



日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

#5

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2001年 1月24日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2001-016182

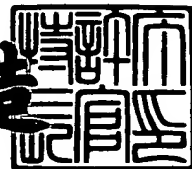
出 願 人  
Applicant(s):

セイコーエプソン株式会社

2001年 2月 9日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3006901

【書類名】 特許願

【整理番号】 J0081680

【提出日】 平成13年 1月24日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/1343

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 日向 章二

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100093388

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 喜三郎

【連絡先】 0 2 6 6 - 5 2 - 3 1 3 9

【選任した代理人】

【識別番号】 100095728

【弁理士】

【氏名又は名称】 上柳 雅誉

【選任した代理人】

【識別番号】 100107261

【弁理士】

【氏名又は名称】 須澤 修

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2000- 41752

【出願日】 平成12年 2月18日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013044

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9711684

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 表示装置用基板及びその製造方法、並びに液晶装置及び電子機器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の表示用電極と、前記複数の表示用電極に電圧を印加するための複数の配線とを備える表示装置用基板において、

前記配線は、前記表示用電極と同一層の透明な導電層から成る透明導電層と、前記透明導電層より低抵抗の金属から成る金属層との積層構造を有することを特徴とする表示装置用基板。

【請求項 2】 請求項 1 において、

前記表示用電極は、透明な導電層から成る透明導電層と、前記透明導電層より低抵抗の金属から成る金属層との積層構造を有することを特徴とする表示装置用基板。

【請求項 3】 請求項 2 において、

前記表示用電極における前記金属層は、前記透明導電層の幅に比べて幅が狭いことを特徴とする表示装置用基板。

【請求項 4】 請求項 1 又は請求項 2 において、

前記表示用電極は、前記透明導電層と前記金属層との積層構造を有し、該積層構造の部分において前記金属層が部分的に開口を有することを特徴とする表示装置用基板。

【請求項 5】 請求項 1 から請求項 4 のいずれかにおいて、

前記配線は、前記表示用電極の端部から前記基板の周縁に沿って引き回される配線であることを特徴とする表示装置用基板。

【請求項 6】 一対の基板間に液晶を挟持して成る液晶装置であって、

請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載の表示装置用基板を、前記一対の基板の少なくとも一方に用いて成ることを特徴とする液晶装置。

【請求項 7】 請求項 4 に記載の表示装置用基板と、これに対向する対向基板との間に液晶層を挟持して成り、前記金属層の開口部を光透過部として用いた透過型表示機能と前記金属層の部分を光反射部として用いた反射型表示機能とを

有することを特徴とする液晶装置。

【請求項 8】 請求項 6 又は請求項 7 に記載の液晶装置を表示手段として有することを特徴とする電子機器。

【請求項 9】 請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載の表示装置用基板の製造方法であって、

前記透明導電層を前記基板上に形成する透明導電層形成工程と、

前記透明導電層上に金属層を積層する金属層積層工程と、

前記透明導電層及び前記金属層を同時にエッチングするエッチング工程とを有することを特徴とする表示装置用基板の製造方法。

【請求項 10】 請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載の表示装置用基板の製造方法であって、

前記透明導電層を前記基板上に形成する透明導電層形成工程と、

前記透明導電層上に金属層を積層する金属層積層工程と、

第 1 フォトリソ膜を用いて、前記透明導電層及び前記金属層を同時にエッチングしてパターニングする第 1 エッチング工程と、

前記第 1 フォトリソ膜の露光及び現像を行って所定パターンの第 2 フォトリソ膜を形成し、該第 2 フォトリソ膜を用いて、前記金属層のみをエッチングしてパターニングする第 2 エッチング工程とを有することを特徴とする表示装置用基板の製造方法。

【請求項 11】 請求項 10 において、

前記表示用電極における前記金属層は、前記第 2 エッチング工程によって前記透明導電層の端部上のみに残されるようにエッチングされることを特徴とする表示装置用基板の製造方法。

【請求項 12】 請求項 10 において、

前記表示用電極における前記金属層は、前記第 2 エッチング工程によって前記透明導電層上に開口部を有するようにエッチングされることを特徴とする表示装置用基板の製造方法。

【請求項 13】 一対の表示装置用基板間に液晶を挟持して成る液晶装置であって、

一方の表示装置用基板は、複数の画素電極と、該画素電極の個々に付属して形成された複数の 2 端子型スイッチング素子とを有し、

他方の表示装置用基板は、前記複数の画素電極に対向してストライプ状に配列される複数の表示用電極と、該表示用電極につながる配線とを有し、

前記複数の表示用電極は透明な導電層を含み、

前記配線は、前記表示用電極と同一層の透明な導電層から成る透明導電層と、前記透明導電層より低抵抗の金属から成る金属層との積層構造を有することを特徴とする液晶装置。

【請求項 1 4】 一対の表示装置用基板間に液晶を挟持して成る液晶装置であって、

一方の表示装置用基板は、複数の画素電極と、該画素電極の個々に付属して形成された複数の 3 端子型スイッチング素子とを有し、

他方の表示装置用基板は、前記複数の画素電極に対向してストライプ状に配列される複数の表示用電極と、該表示用電極につながる配線とを有し、

前記複数の表示用電極は透明な導電層を含み、

前記配線は、前記表示用電極と同一層の透明な導電層から成る透明導電層と、前記透明導電層より低抵抗の金属から成る金属層との積層構造を有することを特徴とする液晶装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、表示装置に用いられる表示装置用基板、該表示装置用基板の製造方法、該表示装置用基板を用いた液晶装置及び該液晶装置を用いた電子機器に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

一般に、単純マトリクス型の液晶装置は、複数の並行する表示用電極とそれぞれの表示用電極に導電接続されて電圧を印加するための配線とが基板上に形成されて成る 2 枚のパネル基板を、それぞれの基板上の表示用電極が互いに格子状を

成して対向するように配置して形成される。

【0003】

また、個々の画素に付属させて薄膜ダイオード (Thin Film Diode: TFD) を形成する構造のアクティブマトリクス型液晶装置は、一对の基板である素子基板及び対向基板を互に対向させて配置することによって形成される。この場合、上記素子基板上には、TFDと、このTFDに接続される配線と、表示用電極としての画素電極とが形成される。また、上記対向基板上には、複数の並行する表示用電極と、それぞれの表示用電極に導電接続されて電圧を印加するための配線とが形成される。これらの素子基板及び対向基板は、素子基板上の画素電極と対向基板上の表示用電極とが重なるように対向して配置される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

上記従来の液晶装置においては、表示の高精細化や、表示領域以外の領域を極力小さくするという、いわゆる狭額縁化に伴って、表示用電極に連続する配線が特に微細化する傾向がある。最近では、このように配線が微細化することに伴った、配線の抵抗が増加し、駆動回路から印加された電圧の配線における電圧降下が無視できないものとなってきている。

【0005】

また、単純マトリクス型の液晶装置においては、STN (Super Twisted Nematic) 型液晶を用いることが多いが、このような液晶装置における表示は、微妙な駆動電圧の変化によって特に影響を受けやすい。また、配線は、表示用電極に導電接続されて連続的に形成されており、通常は、表示用電極に用いられる透明導電膜例えばITO (Indium Tin Oxide) 膜から成り、表示用電極と同時に形成される。その結果、表示用電極と配線とは、通常、ほぼ等しい膜厚の透明導電膜となる。

【0006】

ところで、配線は、上述したように微細化により線幅が細くなって来ているが、その配線の経路における抵抗を小さくするために、透明導電膜の膜厚を厚くすることが考えられる。しかしながら、配線の膜厚を厚くするには、膜形成に要す

る時間が増加してしまう。また、配線の膜厚を増加させると、同時に形成される表示用電極の膜厚も厚くなってしまうため、表示用電極の光透過率が低下してしまう。

## 【0007】

本発明は、上記の問題点に鑑みて成されたものであって、表示装置用基板において、配線における電気抵抗を低下させること、表示用電極の光透過率を増加させること、そして表示用電極及び配線の形成に要する時間を短縮することのうちの少なくとも1つを達成することを目的とする。

## 【0008】

## 【課題を解決するための手段】

(1) 本発明に係る表示装置用基板は、複数の表示用電極と、前記複数の表示用電極に電圧を印加するための複数の配線とを備える表示装置用基板において、前記配線は、前記表示用電極と同一層の透明な導電層から成る透明導電層と、前記透明導電層より低抵抗の金属から成る金属層との積層構造を有することを特徴とする。

## 【0009】

上記構成の表示装置用基板は、配線を透明導電層と金属層との積層構造としているため、配線を透明導電層のみで形成する場合に比べ、配線の電気抵抗を低下させることができる。従って、本表示装置用基板を用いた液晶装置は、配線における電圧降下のために表示品質が低下する可能性が低い。

## 【0010】

また、配線の電気抵抗を小さくするために透明導電層の膜厚を厚くする必要がないため、配線の透明導電層と同時に形成されることが多い表示用電極の透明導電層における膜厚が必要以上に厚くなることがない。従って、透明導電層を厚くすることのみによって配線の電気抵抗を小さくする場合に比べ、表示用電極の光透過率を高くすることができる。

## 【0011】

さらに、透明導電層を厚くすることのみによって配線の電気抵抗を小さくする場合に比べ、表示用電極及び配線に用いられている透明導電層の厚さを薄くでき



るため、表示装置用基板の形成に要する時間を短縮することができる。

【0012】

(2) 上記(1)項に記載した構成の表示装置用基板において、前記表示用電極は、透明な導電層から成る透明導電層と、前記透明導電層より低抵抗の金属から成る金属層との積層構造を有することができる。

【0013】

このように、表示用電極を透明導電層と金属層との積層構造とすれば、透明導電層のみで形成する場合に比べ、表示用電極の電気抵抗を低下させることができる。また、表示用電極の電気抵抗を小さくするために透明導電層の膜厚を厚くする必要がないため、表示用電極の光透過率を高くすることができる。

【0014】

(3) 上記(2)項に記載した構成の表示装置用基板において、前記表示用電極における前記金属層は、前記透明導電層の幅に比べて幅が狭いことが望ましい。こうすれば、表示の明るさを殆ど低下させることなく、表示用電極の電気抵抗を低下させることができる。

【0015】

(4) 上記(1)項又は上記(2)項に記載した構成の表示用基板において、前記表示用電極は、前記透明導電層と前記金属層との積層構造を有することができる。この場合、当該積層構造の部分において前記金属層は部分的に開口を有することができる。

【0016】

本構成の表示装置用基板を、液晶装置を構成する一対の基板のうち背面側の基板として用いれば、表示用電極の開口部を光が通過し、一方、表示用電極の金属層の部分で光が反射するため、半透過反射型の液晶装置を形成することができる。また、金属層の開口部においても透明導電層で形成された表示用電極が存在することになるため、開口部に対応する領域において液晶に印加される電界が乱れることがない。

【0017】

(5) 上記(1)項から上記(4)項に記載の表示装置用基板において、前記

配線は、前記表示用電極の端部から前記基板の周縁に沿って引き回される配線とすることができる。配線は、一般に、基板の周縁部の額縁領域を引き回されるために配線距離が長くなるので、本発明のように透明導電層と金属層との積層構造によって配線を形成すれば、配線抵抗を下げることにに関して特に効果が大きい。

(6) 次に、本発明に係る液晶装置は、一对の基板間に液晶を挟持して成る液晶装置であって、上記(1)項から上記(5)に記載した構成の表示装置用基板を前記一对の基板の少なくとも一方に用いて成ることを特徴とする。この構成の液晶装置によれば、配線が透明導電層と金属層との積層構造を有するので、透明導電層のみで配線を形成する場合に比べ、配線の電気抵抗を低下させることができる。従って、配線における電圧降下のために表示品質が低下する可能性が低い。

#### 【0018】

また、配線の電気抵抗を小さくするために透明導電層の膜厚を厚くする必要がないため、同時に形成されることが多い表示用電極の透明導電層における膜厚が必要以上に厚くすることがない。従って、透明導電層を厚くすることのみによって配線の電気抵抗を小さくする場合に比べ、表示用電極の光透過率が高い。

#### 【0019】

さらに、透明導電層を厚くすることのみによって配線の電気抵抗を小さくする場合に比べ、表示用電極及び配線に用いられている透明導電層の厚さが薄いため、透明導電層の形成に要する時間を短縮することができる。

#### 【0020】

(7) 次に、本発明に係る液晶装置は、上記(4)項に記載した構成の表示装置用基板と、これに対向する対向基板との間に液晶層を挟持して成り、前記金属層の開口部を光透過部として用いた透過型表示機能と前記金属層の部分を光反射部として用いた反射型表示機能とを有することを特徴とする。

#### 【0021】

この構成の液晶装置は、配線を透明導電層と金属層との積層構造としているため、透明導電層のみで配線を形成する場合に比べて、配線の電気抵抗を低下させることができる。従って、配線における電圧降下のために表示品質が低下する可

能性が低い。

【0022】

また、配線の電気抵抗を小さくするために透明導電層の膜厚を厚くする必要がないため、同時に形成されることが多い表示用電極の透明導電層における膜厚が必要以上に厚くなることがない。従って、透明導電層を厚くすることのみによって配線の電気抵抗を小さくする場合に比べ、表示用電極の光透過率が高い。

【0023】

さらに、透明導電層を厚くすることのみによって配線の電気抵抗を小さくする場合に比べ、表示用電極及び配線に用いられている透明導電層の厚さが薄いため、透明導電層の形成に要する時間を短縮することができる。

【0024】

(8) 次に、本発明に係る電子機器は、上記(6)項又は上記(7)項に記載した構成の液晶装置を表示手段として有することを特徴とする。この構成の電子機器によれば、表示装置について前述した作用効果を有し、表示品質の高い表示手段を備えた電子機器が得られる。

【0025】

(9) 次に、本発明に係る表示装置用基板の製造方法は、上記(1)項から上記(5)項のいずれかに記載した表示装置用基板の製造方法であって、前記透明導電層を前記基板上に形成する透明導電層形成工程と、前記透明導電層上に金属層を積層する金属層積層工程と、前記透明導電層及び前記金属層を同時にエッチングするエッチング工程とを有することを特徴とする。

【0026】

この構成の製造方法によれば、透明導電層と金属層とを積層し、それらを1回のエッチングによってパターニングして配線を形成できる。

【0027】

(10) 次に、本発明に係る表示装置用基板の製造方法は、上記(1)項から上記(5)項のいずれかに記載した表示装置用基板の製造方法であって、前記透明導電層を前記基板上に形成する透明導電層形成工程と、前記透明導電層上に金属層を積層する金属層積層工程と、第1フォトリソ膜を用いて前記透明導電

層及び前記金属層を同時にエッチングしてパターンニングする第1エッチング工程と、前記第1フォトリソ膜の露光及び現像を行って所定パターンの第2フォトリソ膜を形成し、前記第2フォトリソ膜を用いて前記金属層のみをエッチングしてパターンニングする第2エッチング工程とを有することを特徴とする。

## 【0028】

この構成の製造方法によれば、第1エッチング工程に用いた所定パターンの第1フォトリソ膜を露光及び現像することによって形成した第2フォトリソ膜を用いて、第2エッチング工程によって表示用電極となる部分の金属層を一部残してエッチングした後、フォトリソ膜を除去することによって透明導電層と金属層とを積層した部分と透明導電層のみの部分とを備えた表示用電極及び配線のパターンを形成できる。

## 【0029】

このような工程によれば、フォトリソ膜の塗布及び除去は1回ずつ実施するのみで、金属層と透明導電層を部分的に積層したパターンを形成することができる。これは、透明導電層及び金属層を別々にパターンニングする場合にはフォトリソ膜の塗布とフォトリソ膜の除去がそれぞれ2回必要となることに比べると、大幅な工程数の削減となる。また、透明導電層と金属層とを積層し、それらを1回のエッチングによってパターンニングして配線を形成できる。

## 【0030】

(11) 上記(10)項に記載した表示装置用基板の製造方法において、前記表示用電極における前記金属層は、前記第2エッチング工程によって前記透明導電層の端部上のみに残されるようにエッチングされることを特徴とする。この構成の製造方法によれば、表示の明るさを殆ど低下させることなく、電気抵抗を低下させた表示用電極を大幅に工程数を削減してパターンニングすることができる。

(12) 上記(10)項に記載した表示装置用基板の製造方法において、前記表示用電極における前記金属層は、前記第2エッチング工程によって前記透明導電層上に開口部を有するようにエッチングされることを特徴とする。この構成の製造方法によれば、上記(4)項に記載した作用効果を有する表示装置用基板を

少ない工程数で製造できる。

【 0 0 3 1 】

( 1 3 ) 次 に、本発明に係る液晶装置は、一対の表示装置用基板間に液晶を挟持して成る液晶装置であって、一方の表示装置用基板は、複数の画素電極と、該画素電極の個々に付属して形成された複数の 2 端子型スイッチング素子とを有し、他方の表示装置用基板は、前記複数の画素電極に対向してストライプ状に配列される複数の表示用電極と、該表示用電極につながる配線とを有し、前記複数の表示用電極は透明な導電層を含み、前記配線は、前記表示用電極と同一層の透明な導電層から成る透明導電層と、前記透明導電層より低抵抗の金属から成る金属層との積層構造を有することを特徴とする。ここで、上記 2 端子側スイッチング素子としては、例えば T F D (Thin Film Diode) を用いることができる。

【 0 0 3 2 】

( 1 4 ) 次 に、本発明に係る液晶装置は、一対の表示装置用基板間に液晶を挟持して成る液晶装置であって、一方の表示装置用基板は、複数の画素電極と、該画素電極の個々に付属して形成された複数の 3 端子型スイッチング素子とを有し、他方の表示装置用基板は、前記複数の画素電極に対向してストライプ状に配列される複数の表示用電極と、該表示用電極につながる配線とを有し、前記複数の表示用電極は透明な導電層を含み、前記配線は、前記表示用電極と同一層の透明な導電層から成る透明導電層と、前記透明導電層より低抵抗の金属から成る金属層との積層構造を有することを特徴とする。ここで、上記 3 端子側スイッチング素子としては、例えば T F T (Thin Film Transistor) を用いることができる。

【 0 0 3 3 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好適な実施形態について、図面を参照しながら、さらに具体的に説明する。

【 0 0 3 4 】

(第 1 実施形態)

図 1 は、本発明に係る表示装置としての液晶装置 1 0 を模式的に示す分解斜視

図である。また、図 2 は、図 1 に示す液晶装置 1 0 の断面構造を模式的に示す断面図である。これらの図に示すように、液晶装置 1 0 は、表示パネルとしての液晶パネル 1 4 と、液晶パネル 1 4 の背面側に配置される導光板 4 4 を有するバックライトユニット 4 0 とを有する。また、液晶装置 1 0 は、液晶パネル 1 4 とバックライトユニット 4 0 とを保護して所定の位置関係に保つ枠部材（図示せず）を有する。

## 【 0 0 3 5 】

図 2 において、液晶パネル 1 4 は、第 1 パネル基板 2 0 と第 2 パネル基板 3 0 とを互いに対向して配置させることによって形成されており、それらのパネル基板はそれらの間に分布させたスペーサ（図示せず）等によって互いに所定間隔離れて対向する。第 1 パネル基板 2 0 は、ガラス、合成樹脂等といった透明材料から成る基板 2 1 の片面上にストライプ状の表示用電極 2 2 を形成して成る表示面側の表示装置用基板として作用する。

## 【 0 0 3 6 】

また、第 2 パネル基板 3 0 は、ガラス、合成樹脂等といった透明材料から成る基板 3 1 の片面上にストライプ状の表示用電極 3 2 を形成して成る表示装置用基板として作用する。第 1 パネル基板 2 0 の表示用電極 2 2 と第 2 パネル基板 3 0 の表示用電極 3 2 とは互いに格子状を成すように対向して、いわゆる単純マトリクス方の液晶パネルを構成している。

## 【 0 0 3 7 】

これら一対のパネル基板 2 0 及び 3 0 の周縁にはシール材 1 9 が図 2 の矢印 A 方向から見てほぼ矩形状に配置され、2 つのパネル基板 2 0 及び 3 0 がこのシール材 1 9 によって貼り合わされる。シール材 1 9 の内部には粒子状の上下導通材 2 6 が混入され、第 2 パネル基板 3 0 上の配線 3 6 が、この導通材 2 6 を介して、第 1 パネル基板 2 0 上の表示用電極 2 2 に連続する配線 2 4 が導電接続される。これにより、端子 3 9 から入力した電圧を表示用電極 2 2 に印加することができる。

## 【 0 0 3 8 】

シール材 1 9 によって囲まれた第 1 パネル基板 2 0 及び第 2 パネル基板 3 0 の

間の間隙にはシール材 19 の一部に設けられた液晶注入口（図示せず）を通して液晶、例えば STN 型の液晶 18 が充填される。この液晶注入口は、液晶注入の処理後に封止材（図示せず）によって封止される。

## 【0039】

第 1 パネル基板 20 の外側には第 1 偏光板 16 が配置され、第 2 パネル基板 30 の外側には第 2 偏光板 17 が配置される。また、第 1 偏光板 16 と第 1 パネル基板 20 との間には位相差板 12 が配置される。この位相差板 12 は、第 2 偏光板 17 と第 2 パネル基板 30 との間に配置したり、あるいは、第 1 パネル基板 20 及び第 2 パネル基板 30 の両方に配置したりしても構わない。

## 【0040】

また、液晶パネル 14 は、第 2 パネル基板 30 が第 1 パネル基板 20 より張り出した張り出し領域 38 に複数の端子 39 を備えている。各端子 39 には図 1 に示した配線基板 64、例えば可撓性基板の対応する端子が接続される。配線基板 64 には液晶パネル 14 の表示用電極 22、32（図 2 参照）をそれぞれ駆動する駆動用 IC（図示せず）が実装され、この駆動用 IC の出力端子に接続された配線基板 64 の端子と、第 2 パネル基板 30 に形成された端子 39 とが接続されて各表示用電極 22、32 に駆動電圧が印加される。

## 【0041】

この液晶パネル 14 においては、第 1 パネル基板 20 に形成された複数の表示用電極 22 と、第 2 パネル基板 30 の表示用電極 32 とのそれぞれに供給される信号の差電圧が液晶 18 に印加されて、液晶分子の配向が制御され、表示がオン状態あるいはオフ状態とされる。

## 【0042】

なお、第 1 パネル基板 20 又は第 2 パネル基板 30 に駆動用 IC の実装領域を設けて、駆動用 IC を第 1 パネル基板 20 又は第 2 パネル基板 30 に COG (Chip On Glass) 実装し、可撓性基板を介してパネル基板上の駆動用 IC に信号や電圧を供給するようにしても構わない。

## 【0043】

また、図 2 においては、一対のパネル基板 20、30 の間を広く離して描いて

あるが、これは図示を明確化するためであり、実際には、一对のパネル基板 2 0 , 3 0 は数  $\mu\text{m}$  から十数  $\mu\text{m}$  の狭いギャップを隔てて対向する。また、第 1 偏光板 1 6 及び位相差板 1 2 が第 1 パネル基板 2 0 から離して描かれ、第 2 偏光板 1 7 が第 2 パネル基板 3 0 から離して描かれているが、実際には、位相差板 1 2 は第 1 パネル基板 2 0 にほぼ接する状態であり、第 2 偏光板 1 7 は第 2 パネル基板 3 0 にほぼ接する状態であり、さらに、第 1 偏光板 1 6 は位相差板 1 2 にほぼ接する状態となっている。さらに、ストライプ状の表示用電極 2 2 , 3 2 は数本しか描かれていないが、実際にはマトリクス表示の分解能に対応して、それぞれ多数のストライプ状電極として設けられる。

## 【 0 0 4 4 】

図 1 において、バックライトユニット 4 0 は、光源としての蛍光管 5 0、導光板 4 4、光拡散板であるレンズシート 4 2、バックライト固定枠 5 6 及びリフレクタ 6 0 を有する。蛍光管 5 0 には接続部 5 1 を介してインバータ（図示せず）の出力端子が接続され、このインバータによって蛍光管 5 0 に所定電圧が印加される。

## 【 0 0 4 5 】

導光板 4 4 は例えば透明な合成樹脂によって構成され、その端面 4 5 にほぼ接する状態で光源としての蛍光管 5 0 が配置される。蛍光管 5 0 からの光は端面 4 5 から導光板 4 4 へ入ってその内部を伝播し、液晶パネル 1 4 に対面する光出射面から出射してその液晶パネル 1 4 の表示領域の全域を照明する。導光板 4 4 は、液晶パネル 1 4 の基板張り出し領域 3 8 を除く、液晶パネル 1 4 の平面形状にほぼ対応した平面形状を有する。

## 【 0 0 4 6 】

導光板 4 4 は、蛍光管 5 0 の側において厚さが厚いくさび状の断面形状に形成されている。導光板 4 4 がこのような形状を備えることにより、導光板 4 4 から液晶パネル 1 4 に向けて放射される光の光量は蛍光管 5 0 の付近と蛍光管 5 0 から離れた位置とで均一化される。

## 【 0 0 4 7 】

レンズシート 4 2 は、導光板 4 4 の前面側に配置され、導光板 4 4 から出射さ



れた光を拡散することによって均一な光を液晶パネル 1 4 の表示領域の全域に照射する。そして、リフレクタ 6 0 は、蛍光管 5 0 の周囲を導光板 4 4 の側を除いて覆い、蛍光管 5 0 からの光を導光板 4 4 へ向けて反射する。なお、図 1 においては、蛍光管 5 0 がリフレクタ 6 0 の外に出ているように図示されているが、実際は、蛍光管 5 0 はリフレクタ 6 0 の内部に納められるように組み立てられる。

バックライトユニット 4 0 の蛍光管 5 0 には、図示しないインバータによって電力が供給される。具体的には、このインバータは、例えば、入力された 5 V の直流電圧を 2 5 0 V、1 0 0 k H z の交流電圧として出力して蛍光管 5 0 に供給する。なお、蛍光管 5 0 に代えて L E D を光源として用い、導光板 4 4 の側面に L E D を配置するように構成しても構わない。

#### 【 0 0 4 8 】

バックライト固定枠 5 6 は、底面部 5 7 を備え、バックライトユニット 4 0 を背面側から固定する。また、バックライト固定枠 5 6 は、底面部 5 7 から立てて設けられた複数の位置決め部 5 8 を有する。これらの位置決め部 5 8 は、導光板 4 4 の対応する端面 4 6、4 7 の形状に合わせた形状を持ち、しかも導光板 4 4 の端面 4 6、4 7 に当接するように形成されており、それによって導光板 4 4 を底面部 5 7 とほぼ平行な面内の所定位置に位置決めする。

#### 【 0 0 4 9 】

また、複数の位置決め部 5 8 は、導光板 4 4 の端面のうち蛍光管 5 0 が配置されていない端面 4 6、4 7 をそれぞれほぼ密着して覆う平面状に形成されている。そして、それらの位置決め部 5 8 及び底面部 5 7 の導光板 4 4 に面する側は、十分な光反射率を備えて形成されているため、蛍光管 5 0 からの光を高い効率で利用することができる。なお、バックライト固定枠 5 6 には、前述したリフレクタ 6 0 が一体になるように形成されている。

#### 【 0 0 5 0 】

図 3 は、第 1 パネル基板 2 0 を前面側から見た状態を模式的に示す平面図であり、表示用電極 2 2 等を透視した状態として示している。また、図 4 は、第 2 パネル基板 3 0 を前面側から見た状態を模式的に示す平面図である。図 1 に示す液晶パネル 1 4 を表示面側から見た状態では、図 3 に示した第 1 パネル基板 2 0 の

背面側に図4に示した第2パネル基板30が重ね合わされ、それらの基板の位置関係は、第2パネル基板30の張り出し領域38が第1パネル基板20の外側へ張り出すように設定される。なお、図2に示した液晶パネルの模式的な断面構造は、図3及び図4に示したS-S線に従った断面構造である。

## 【0051】

図3において、第1パネル基板20は、基板21上に所定パターンとして形成された表示用電極22と、各表示用電極22から延びる配線24とを有する。この表示用電極22は、走査電極又は信号電極の一方として機能する。また、配線24の端部は、上下導通材26（図2参照）が接続されるための端子であるパッド25として形成されている。

## 【0052】

図4において、第2パネル基板30は表示用電極32、配線34及び配線36を有する。複数の表示用電極32は、基板31上に所定のパターンとして並行して形成されている。この表示用電極32は、走査電極及び信号電極の他方として機能する。配線34は、各表示用電極32から続いており、基板31の周縁部に沿って引き回されて、その一端が第2パネル基板30の張り出し領域38まで延びて端子39となっている。張り出し領域38は平面視において、対向する第1パネル基板20からはみ出す領域となっている。

## 【0053】

配線36の一方の端部37は上下導通材26に接続するための接続端子であるパッドとして形成され、第1パネル基板20上に形成された配線24の端部の接続端子であるパッド25と上記のパッド37が上下導通材26を介して互いに導電接続される。この上下導通材26は図2に示すようにシール材19に混入された導電性粒子である。また、配線36の他方の端部も張り出し領域38まで延びて入力端子39を形成している。

## 【0054】

各端子39は配線34、36の一部として形成されており、対応する表示用電極22、32に導通する。なお、第1パネル基板20の表示用電極22は、第1パネル基板20に形成された配線24と、上下導通材26と、第2パネル基板3

0に形成された配線36とを介して対応する入力端子39に接続されている。

【0055】

図3において、表示用電極22等が形成された基板21の表面には、表示用電極22等を覆って例えばポリイミドから成る配向膜（図示せず）が塗布され、さらにその配向膜が所定角度にラビング処理される。また、図4において、表示用電極32等が形成された基板31の表面には、表示用電極32等を覆って例えばポリイミドから成る配向膜（図示せず）が塗布され、さらにその配向膜が所定角度にラビング処理される。

【0056】

図5は、第2パネル基板30における一本の表示用電極32と、その表示用電極32から連続する配線34とを拡大して模式的に平面図として示している。また、図6（A）は図5のF-F線に従って配線34の断面構造を模式的に示し、図6（B）は図5のG-G線に従って表示用電極32の断面構造を模式的に示している。

【0057】

図5において、表示用電極32及び配線34に斜線を施した領域72は、その表面がアルミニウム等といった低抵抗な金属から成る金属層であることを示している。表示用電極32において斜線が施されていない領域70は、その表面がITO（Indium Tin Oxide）等といった透明導電膜から成る透明導電層であることを示している。

【0058】

図6（A）及び図6（B）からも明らかなように、配線34及び表示用電極32は、ITOから成る透明導電層70と、この透明導電層70よりも低抵抗な金属層72との積層によって形成されている。なお、表示用電極32においては、透明導電層70は表示用電極32の全幅にわたって形成されているが、金属層72は透明導電層70の幅方向の一方の縁部上に透明導電層70の幅に比べて遥かに狭い幅で形成されている。

【0059】

一方、配線34においては、透明導電層70及び金属層72のいずれも配線3

4の全幅にわたっており、互いにほぼ同一幅で形成されている。これにより、一般的には表示用電極32に比べて遥かに細い幅に形成される配線34の電気抵抗を十分に小さくすることができる。なお、図示はしないが、第2パネル基板30に形成される他の配線36も、図6(A)に示す配線34と同様な構造、すなわち透明導電層70と金属層72とがほぼ同一幅で積層された構造にすることができる。

#### 【0060】

また、図4に示す第2パネル基板30に対向する図3に示す第1パネル基板20に形成される配線24及び表示用電極22も、図5及び図6に示す配線34及び表示用電極32と同様に、ITO等から成る透明導電層70とアルミニウム等から成る金属層72との積層構造とすることができる。

#### 【0061】

以上のように、本実施形態の第1パネル基板20及び第2パネル基板30、すなわち表示装置用基板においては、図3における配線24及び図4における配線34及び配線36が、透明導電層70と金属層72との積層構造を有するため、それらの配線24、34、36を透明導電層70のみによって形成する場合に比べ、それらの配線24、34、36の電気抵抗を低下させることができる。従って、本実施形態に係るパネル基板20、30を用いた液晶装置10は、配線24、34、36における電圧降下のために表示品質が低下する可能性が低い。

#### 【0062】

さらに、表示用電極22、23の電気抵抗を小さくするために透明導電層70の膜厚を厚くする必要がないため、表示用電極22、32の光透過率を高くすることができる。なお、表示用電極22、32においては、透明導電層70は表示用電極22等の全幅にわたって形成されているが、金属層72は透明導電層70の幅に比べて遥かに狭い幅で形成されているため、金属層72の存在によって表示の明るさを殆ど低下させることなく、表示用電極22、32の電気抵抗を低下させることができる。

#### 【0063】

なお、図3の第1パネル基板20については、配線24の長さが短いので配線

24 及び表示用電極 22 は ITO による透明導電層 70 のみで形成しても良い。  
また、図 4 の配線 36 についても、その長さが短いので、ITO による透明導電層 70 のみで形成するようにしても良い。

## 【0064】

ところで、図 3 において、表示用電極 22 を構成する透明導電層 70 は配線 24 を構成する透明導電層 70 と同時に形成されることが多い。また、図 4 において、表示用電極 32 を構成する透明導電層 70 は配線 34 及び配線 36 を構成する透明導電層 70 と同時に形成されることが多い。本実施形態では、配線 24, 34, 36 が透明導電層 70 と金属層 72 との 2 層構造となっているため、配線 24, 34, 36 の電気抵抗を小さくするために透明導電層 70 の膜厚を厚くする必要がなく、従って、配線 24 の透明導電層 70 と同時に形成される表示用電極 22 の透明導電層 70 や、配線 34 及び配線 36 の透明導電層 70 と同時に形成される表示用電極 32 が必要以上に厚くなることがない。それ故、透明導電層 70 を厚くすることのみによって配線 24, 34, 36 の電気抵抗を小さくする場合に比べて、図 3 の表示用電極 22 及び図 4 の表示用電極 32 の光透過率を高くすることができる。

## 【0065】

さらに、本実施形態の液晶装置用基板では、透明導電層 70 を厚くすることのみによって図 3 の配線 24 及び図 4 の配線 34, 36 の電気抵抗を小さくする場合に比べ、図 3 の表示用電極 22 及び配線 24 に用いられている透明導電層 70 の厚さを薄くでき、さらに図 4 の表示用電極 32 及び配線 34, 36 の透明導電層 70 の厚さを薄くできる。このため、パネル基板 20, 30 の形成に要する時間を短縮することができる。

## 【0066】

以下、図 3 に示す第 1 パネル基板 20 及び図 4 に示す第 2 パネル基板 30 の製造方法を実施形態を挙げて説明する。

## 【0067】

第 1 パネル基板 20 及び第 2 パネル基板 30 において透明導電層と金属層とを積層して成る表示用電極及び配線は、透明導電層形成工程と、金属層積層工程と

、第1フォトリジスト膜形成工程と、第1エッチング工程と、第2フォトリジスト膜形成工程と、第2エッチング工程といった各種工程を含んで製造される。

【0068】

なお、第2パネル基板30に対する製造工程を説明する模式的な断面図である図7(A)～図7(E)においては、図7(A)が透明導電層形成工程及び金属層積層工程を示し、図7(B)が第1フォトリジスト膜形成工程を示し、図7(C)が第1エッチング工程を示し、図7(D)が第2フォトリジスト膜形成工程を示し、図7(E)が第2エッチング工程を示している。また、図7(A)～図7(E)では、左側に表示用電極32の製造工程を示し、右側に配線34の製造工程を示している。また、表示用電極32及び配線34の、それぞれ1本ずつのみの製造工程を示しているが、実際には多数が同時に形成される。

【0069】

まず、図7(A)に示す透明導電層形成工程において、例えば、ガラス等の透明材料から成る透明な基板31上にスパッタリング等によって、例えばITOから成る透明導電層70を形成する。次に、同じく図7(A)に示す金属層積層工程において、透明導電層70上に、例えばアルミニウムから成る金属層72を積層する。

【0070】

そして、図7(B)に示す第1フォトリジスト膜形成工程において、フォトリジスト膜を塗布し、露光し、さらに現像して、表示用電極32及び配線34のパターンに対応する所定パターンの第1フォトリジスト膜74を形成する。

【0071】

次に、図7(C)に示す第1エッチング工程において、第1フォトリジスト膜74を用いて、透明導電層70及び金属層72を同時にエッチングして、それらを表示用電極32及び配線用電極34の平面視における形状にパターンニングする。

そして、図7(D)に示す第2フォトリジスト膜形成工程において、表示用電極32が形成される領域に、金属層72の上に残った第1フォトリジスト膜74に対して再び露光及び現像を行って、透明導電層70が形成される領域のフォトリジスト膜を取り除いた所定パターンの第2フォトリジスト膜76を形成する。

なお、第2フォトリジスト膜76において、配線34が形成される領域においては、フォトリジスト膜はそのまま残されている。

【0072】

次に、図7（E）に示す第2エッチング工程において、第2フォトリジスト76を用いて表示用電極32に対応する領域における金属層72の一部のみをエッチングしてパターニングする。このエッチングは、第1エッチング工程とは異なるエッチングレートで行われ、透明導電層70を殆どエッチングすることなく、金属層72の一部をエッチングする。

【0073】

最後に、第2フォトリジスト膜76を、例えばアッシングによって除去することにより、図6（A）及び図6（B）に示した配線34及び表示用電極32が形成される。

【0074】

以上の説明のように、本実施形態に係るパネル基板の製造方法によれば、図7（C）に示す第1エッチング工程に用いた所定パターンの第1フォトリジスト膜74を再び露光及び現像することによって形成した第2フォトリジスト膜76を用いて、図7（D）に示す第2エッチング工程によって表示用電極32となる部分の金属層72を一部残してエッチングした後、第2フォトリジスト膜76を除去することによって、透明導電層70と幅の細い金属層72とを備えた表示用電極32を形成できる。

【0075】

このような工程によれば、フォトリジスト膜の塗布及び除去は1回ずつ実施するのみで、幅の細い金属層72を備えた表示用電極32を形成することができる。これは、透明導電層70及び金属層72を別々にパターニングする場合にはフォトリジスト膜の塗布とフォトリジスト膜の除去がそれぞれ2回必要となることに比べると、大幅な工程数の削減となる。

【0076】

また、本実施形態に係るパネル基板の製造方法によれば、透明導電層70と金属層72とを積層し、それらを1回のエッチングによってパターニングして配線

3 4 を形成できる。

【 0 0 7 7 】

なお、上記においては、第 2 パネル基板 3 0 の表示用電極 3 2 及び配線 3 4 を例に挙げて本発明に係るパネル基板の製造方法を説明したが、配線 3 6 についても配線 3 4 と同一工程で透明導電層と金属層との積層構造から成る配線を形成することができる。また、図 3 に示す第 1 パネル基板 2 0 の表示用電極 2 2 及び配線 2 4 についても、表示用電極及び配線のパターン形状は異なるものの、第 2 パネル基板 3 0 と同様な製造方法で形成することができる。

【 0 0 7 8 】

また、本実施形態においては、図 6 ( B ) に示すように表示用電極 3 2 を構成する透明導電層 7 0 上の金属層 7 2 は透明導電層 7 0 の端部のみによって配置されているが、表示用電極の光透過率において問題が無ければ、金属層 7 2 の配置位置は透明導電層 7 0 の端部でなくても良く、例えば中央部付近でも構わない。

( 第 2 実施形態 )

前述した第 1 実施形態では、パネル基板すなわち表示装置用基板を用いて透過型の液晶装置を形成する場合を例示した。これに対し本実施形態では、第 1 実施形態における一方のパネル基板、例えば第 2 パネル基板 3 0 に代えて、表示用電極の金属層がスリットを備える構造のパネル基板を用いる点において第 1 実施形態と異なっている。それ以外の点については、第 1 実施形態と同様に構成されており、それらの点についての説明は省略する。また、図面において、第 1 実施形態の場合と同様の要素には第 1 実施形態の場合と同一の符号を付すことにする。

図 9 は、本実施形態で用いる第 2 パネル基板 8 0 を示す模式的な平面図であり、第 1 実施形態における図 5 に対応する。また、図 1 0 は、図 9 の G - G 線に従った断面構造を示しており、第 1 実施形態における図 6 ( B ) に対応する。本実施形態においては、第 1 実施形態における第 2 パネル基板 3 0 に代えて、第 2 パネル基板 8 0 を用いることによって半透過反射型の液晶装置が形成される。

【 0 0 7 9 】

この第 2 パネル基板 8 0 においては、表示用電極 8 2 がその全領域にわたって透明導電層 7 0 と金属層 7 2 との 2 層構造とされ、開口部としての複数のスリッ



ト 8 4 が金属層 7 2 に分布して設けられる。そして、金属層 7 2 の材料として高反射材料例えばアルミニウム、銅、銀又は金が用いられる。このように、金属層 7 2 にスリット 8 4 を設けた場合でも、表示用電極 8 2 はスリット 8 4 の領域においても透明導電層 7 0 を備えているため、スリット 8 4 の大きさにかかわらずスリット 8 4 の領域においても液晶に適切な電界を印加することができる。

#### 【 0 0 8 0 】

このような半透過反射型の液晶装置とした場合、透過型表示のときには、金属層 7 2 に開口したスリットを介して第 2 パネル基板 8 0 の背面側からの照明光が第 2 パネル基板 8 0 を透過して液晶層 1 8 に光が入射するので透過型の表示を行うことができる。他方、反射型表示のときには、第 2 パネル基板 8 0 に対向する第 1 パネル基板 2 0 側から液晶層 1 8 を透過した光を金属層 7 2 の表面で反射させることができるので、反射型の表示を行うことができる。

#### 【 0 0 8 1 】

本実施形態においては、透過型表示であっても反射型表示であっても、スリット 8 4 が小さければ、液晶層 1 8 に対して金属層 7 2 によって電圧を印加することもできる。また、開口部であるスリット 8 4 を大きくした場合には、スリットの領域においては金属層 7 2 ではなく透明導電層 7 0 によって、そのスリット 7 2 と対向する液晶層 1 8 を駆動することになる。

#### 【 0 0 8 2 】

本実施形態に係るパネル基板 8 0 を用いた液晶装置 1 0 は、配線 3 4 及び表示用電極 8 2 における電圧降下のために表示品質が低下する可能性が低い。また、配線 3 4 及び表示用電極 8 2 が、透明導電層 7 0 と金属層 7 2 との 2 層構造となっているため、配線 3 4 の電気抵抗を小さくするために透明導電層 7 0 の膜厚を厚くする必要が無く、配線 3 4 の透明導電層 7 0 と同時に形成されることが多い表示用電極 8 2 の透明導電層 7 0 における膜厚が必要以上に厚くなることが無い。従って、表示用電極 8 2 の光透過率を高くすることができる。

#### 【 0 0 8 3 】

さらに、透明導電層 7 0 の厚さを薄くできるため、パネル基板 8 0 の形成に要する時間を短縮することができる。

## 【 0 0 8 4 】

なお、本実施形態においても、表示用電極 8 2 の製造方法は、図 7 を用いて説明した製造方法と同様に、透明導電層形成工程、金属層積層工程、第 1 フォトリソ膜形成工程、第 1 エッチング工程、第 2 フォトリソ膜形成工程及び第 2 エッチング工程といった各種工程を含んで構成される。従って、第 1 フォトリソ膜 7 4 によって透明導電層 7 0 と金属層 7 2 を同時にエッチングした後、第 1 フォトリソ膜 7 4 を再び露光及び現像して第 2 フォトリソ膜 7 6 をパターン形成し、金属層 7 2 のスリット 8 4 の部分をエッチングする。

## 【 0 0 8 5 】

## (第 3 実施形態)

上記の各実施形態では、単純マトリクス型液晶装置に本発明を適用する場合を例示したが、本発明は T F D 等といった 2 端子型スイッチング素子を用いたアクティブマトリクス型液晶装置にも適用することができる。このようなアクティブマトリクス型の液晶パネルは、例えば、T N 型等の液晶層を挟んで対向する一対の基板である素子基板及び対向基板とによって構成される。

## 【 0 0 8 6 】

ここで、素子基板は、例えば、ストライプ状に配列された複数の配線と、それらの配線に沿って画素毎に設けられる T F D と、T F D を介して配線に接続される透明導電層から成る画素電極とによって形成される。また、素子基板に対向する対向基板は、素子基板側の画素電極の配列と交差するように幅の広い表示用電極がストライプ状に形成される。

## 【 0 0 8 7 】

上記の素子基板と上記の対向基板は、素子基板上の画素電極と対向基板上の表示用電極とが液晶を挟んで互に対向するように貼り合わされ、これにより液晶装置が形成される。この液晶装置では、素子基板上の配線及び対向基板上の表示用電極の一方が走査電極として機能し、他方が信号電極として機能する。

## 【 0 0 8 8 】

このような T F D 方式のアクティブマトリクス型液晶装置においても、対向基板を構成する表示用基板上に形成される配線を、本発明に従って、透明導電層及

び金属層から成る積層構造によって形成することにより、既述の実施形態と同様な作用効果を得ることができる。

【 0 0 8 9 】

以下、このTFD方式のアクティブマトリクス型液晶装置について、図面を用いて説明する。

【 0 0 9 0 】

図 1 2 は、本発明に係る表示装置用基板を用いたTFD方式のアクティブマトリクス型液晶装置の主要部、特に数個の画素部分を拡大して示している。この液晶装置の全体構造は例えば図 1 5 に示すように設定できる。この液晶装置 1 は、アクティブ素子として 2 端子型の能動素子であるTFD (Thin Film Diode) を用いたアクティブマトリクス方式の液晶装置であり、自然光等といった外部光を用いた反射表示と照明装置を用いた透過表示を選択的に行うことができる方式の半透過反射型液晶装置であり、そして液晶駆動用 IC を基板上に直接に実装する方式のCOG (Chip On Glass) 方式の液晶装置である。

【 0 0 9 1 】

液晶装置 1 は、図 1 5 において、第 1 パネル基板 2 a と第 2 パネル基板 2 b とをシール材 3 によって貼り合わせ、さらに、第 1 パネル基板 2 a、第 2 パネル基板 2 b 及びシール材 3 によって囲まれる間隙すなわちセルギャップ内に液晶を封入することによって形成される。また、一方のパネル基板 2 a のうち他方のパネル基板 2 b の外側へ張り出す基板張り出し部 3 8 の表面に液晶駆動用 IC 4 a 及び 4 b が直接に実装されている。第 2 パネル基板 2 b はTFDが形成される基板すなわち素子基板であり、第 1 パネル基板 2 a は素子基板に対向する基板すなわち対向基板である。

【 0 0 9 2 】

第 2 パネル基板 2 b のシール材 3 によって囲まれる内部領域には、複数の画素電極が行方向 X X 及び列方向 Y Y に関してドットマトリクス状の配列で形成される。また、第 1 パネル基板 2 a のシール材 3 によって囲まれる内部領域にはストライプ状の電極が形成され、そのストライプ状電極が第 2 パネル基板 2 b 側の複数の画素電極に対向して配置される。

## 【0093】

第1パネル基板2a上のストライプ状電極と第2パネル基板2b上の1つの画素電極によって液晶を挟んだ部分が1つの画素を形成し、この画素の複数個がシール材3によって囲まれる内部領域内でドットマトリクス状に配列することによって表示領域Vが形成される。液晶駆動用IC4a及び4bは複数の画素内の対向電極間に選択的に走査信号及びデータ信号を印加することにより、液晶の配向を画素毎に制御する。この液晶の配向制御により該液晶を通過する光が変調されて、表示領域V内に文字、数字等といった像が表示される。

## 【0094】

図12は、液晶装置1において表示領域Vを構成する複数の画素のうちの数個の断面構造を拡大して示している。また、図13は、1つの画素部分の断面構造を示している。

## 【0095】

図12において、第1パネル基板2aは、ガラス、プラスチック等によって形成された基板6aと、その基板6aの内側表面に形成された光反射膜61と、その光反射膜61の上に形成されたカラーフィルタ62と、そのカラーフィルタ62の上に形成された透明なストライプ状の表示用電極63とを有する。その表示用電極63の上には図13に示すように配向膜71aが形成される。この配向膜71aに対して配向処理としてのラビング処理が施される。表示用電極63は、例えばITO (Indium Tin Oxide) 等といった透明な導電材料によって形成される。

## 【0096】

第1パネル基板2aに対向する第2パネル基板2bは、ガラス、プラスチック等によって形成された基板6bと、その基板6bの内側表面に形成されたスイッチング素子として機能するアクティブ素子としてのTFD (Thin Film Diode) 67と、TFD67に接続された画素電極69とを有する。TFD67及び画素電極69の上には図13に示すように配向膜71bが形成され、この配向膜71bに対して配向処理としてのラビング処理が施される。画素電極69は、例えばITO (Indium Tin Oxide) 等といった透明な導電材料によって形成される。

## 【0097】

第1パネル基板2aに属するカラーフィルタ62は、第2パネル基板2b側の画素電極69に対向する位置にR（赤）、G（緑）、B（青）又はC（シアン）、M（マゼンタ）、Y（イエロー）等といった各色のいずれかの色絵素62aを有し、画素電極69に対向しない位置にブラックマスク62bを有する。

## 【0098】

図13において、第1パネル基板2aと第2パネル基板2bとの間の間隔、すなわちセルギャップはいずれか一方の基板の表面に分散された球状のスペーサ54によって寸法が維持され、そのセルギャップ内に液晶Lが封入される。

## 【0099】

TFD67は、図13及び図14に示すように、第1金属層65と、その第1金属層65の表面に形成された絶縁層66と、その絶縁層66の上に形成された第2金属層68とによって構成されている。このようにTFD67は、第1金属層／絶縁層／第2金属層から成る積層構造、いわゆるMIM（Metal Insulator Metal）構造によって構成されている。

## 【0100】

第1金属層65は、例えば、タンタル単体、タンタル合金等によって形成される。第1金属層65としてタンタル合金を用いる場合には、主成分のタンタルに、例えば、タングステン、クロム、モリブデン、レニウム、イットリウム、ランタン、ディスプロリウム等といった周期律表において第6～第8族に属する元素が添加される。

## 【0101】

第1金属層65はライン配線79の第1層79aと一体に形成される。このライン配線79は画素電極69を間に挟んでストライプ状に形成され、画素電極69へ走査信号を供給するための走査線又は画素電極69へデータ信号を供給するためのデータ線として作用する。

## 【0102】

絶縁層66は、例えば、陽極酸化法によって第1金属層65の表面を酸化することによって形成された酸化タンタル（ $Ta_2O_3$ ）によって構成される。なお

、第1金属層65を陽極酸化したときには、ライン配線79の第1層79aの表面も同時に酸化されて、同様に酸化タンタルから成る第2層79bが形成される。

#### 【0103】

第2金属層68は、例えばCr等といった導電材によって形成される。画素電極69は、その一部が第2金属層68の先端に重なるように基板6bの表面に形成される。なお、基板6bの表面には、第1金属層65及びライン配線の第1層79aを形成する前に酸化タンタル等によって下地層を形成することがある。これは、第2金属層68の堆積後における熱処理によって第1金属層65が下地から剥離しないようにしたり、第1金属層65に不純物が拡散しないようにしたりするためである。

#### 【0104】

図12において、基板6aの外側表面には位相差板52aが貼着等によって装着され、さらにその位相差板52aの上に偏光板53aが貼着等によって装着される。また、基板6bの外側表面には位相差板52bが貼着等によって装着され、さらにその位相差板52bの上に偏光板53bが貼着等によって装着される。

例えばSTN (Super Twisted Nematic) 液晶等を用いると、該液晶を通過する光に波長分散が発生して表示像に着色が発生することがある。位相差板52a及び52bはそのような着色を除去するために用いられる光学的異方体であり、例えばポリビニルアルコール、ポリエステル、ポリエーテルアミド、ポリエチレン等といった樹脂を一軸延伸処理することによって形成されるフィルムによって構成できる。

#### 【0105】

偏光板53a及び53bは、自然光の入射に対してある一方向の直線偏光を出射する機能を有するフィルム状光学要素であり、例えば、偏光層をTAC (三酢酸セルロース) の保護層で挟むことによって形成できる。偏光板53a及び53bは、通常は、互いの透過偏光軸を異ならせて配置する。

#### 【0106】

光反射膜61は、例えば、アルミニウム等といった光反射性の金属によって形

成され、第2パネル基板2bに属する各画素電極69に対応する位置、すなわち各画素に対応する位置に光透過用の開口49が形成される。

## 【0107】

図12の表示用電極63は図15において列方向YYに延びて図16に示す配線24及びパッド25のように基板張り出し部38へ張り出し、該基板張り出し部38に実装される液晶駆動用IC4bの出力端子にパッド25が導電接続される。配線24は、例えば図6(A)に示すように透明導電層70及びそれに積層された金属層72から成る2層構造を有する。また、必要に応じて、表示用電極63も図6(B)に示すように、幅の広い透明導電層70及びそれに積層された幅の狭い金属層72から成る2層構造を有する。

## 【0108】

本実施形態の液晶装置1は以上のように構成されているので、この液晶装置1が反射型表示を行う場合には、図12において、観察者側すなわち第2パネル基板2b側から液晶装置1の内部へ入った外部光は、液晶Lを通過して光反射膜61に到達し、該反射膜61で反射して再び液晶Lへ供給される。液晶Lは、画素電極69とストライプ状の表示用電極63との間に印加される電圧、すなわち走査信号及びデータ信号によって画素毎にその配向が制御され、これにより、液晶Lに供給された反射光は画素毎に変調され、これにより観察者側に文字、数字等といった像が表示される。

## 【0109】

他方、液晶装置1が透過型表示を行う場合には、第1パネル基板2aの外側に配置された照明装置、いわゆるバックライト59が発光し、この発光が偏光板53a、位相差板52a、基板6a、光反射膜61の開口49、カラーフィルタ62、表示用電極63及び配向膜71aを通過した後に液晶Lに供給される。この後、反射型表示の場合と同様にして表示が行われる。

## 【0110】

以上の説明のように、本実施形態では、対向基板2aに形成した表示用電極63につながる配線24を透明導電層70と金属層72との積層構造としているため、配線24を透明導電層70のみで形成する場合に比べ、配線24の電気抵抗

を低下させることができる。従って、液晶装置 1 は、配線 2 4 における電圧降下のために表示品質が低下する可能性が低い。

## 【 0 1 1 1 】

また、配線 2 4 の電気抵抗を小さくするために透明導電層 7 0 の膜厚を厚くする必要がないため、配線 2 4 の透明導電層 7 0 と同時に形成されることが多い表示用電極 6 3 の透明導電層 7 0 における膜厚が必要以上に厚くなることがない。従って、透明導電層 7 0 を厚くすることのみによって配線 2 4 の電気抵抗を小さくする場合に比べ、表示用電極 6 3 の光透過率を高くすることができる。

## 【 0 1 1 2 】

さらに、透明導電層 7 0 を厚くすることのみによって配線 2 4 の電気抵抗を小さくする場合に比べ、表示用電極 6 3 及び配線 2 4 に用いられている透明導電層 7 0 の厚さを薄くできるため、対向基板 2 a すなわち表示装置用基板の形成に要する時間を短縮することができる。

## 【 0 1 1 3 】

## (第 4 実施形態)

本発明は、3 端子型スイッチング素子である薄膜トランジスタ (T F T : Thin Film Transistor) を個々の画素に付属させて有するアクティブマトリクス型液晶装置にも適用することができる。この液晶装置は、例えば、T F T が形成された素子基板とそれに対向する対向基板とを T N (Twisted Nematic) 型等の液晶層を挟んで互いに配置することによって形成される。

## 【 0 1 1 4 】

上記素子基板上には、例えば、互いに交差配置される走査線及びデータ線と、走査線にゲートが接続されデータ線にソースが接続された T F T と、T F T のドレインに接続された透明導電層から成る画素電極とが形成される。また、対向基板上には水平方向の画素電極の配列に重なるように幅の広い表示用電極すなわち共通電極がストライプ状に形成される。

## 【 0 1 1 5 】

この液晶装置では、表示用電極に印加する共通電圧のレベルを画素行毎に、すなわち水平走査期間毎に且つ 1 垂直走査期間毎に切り替えて、画素電極と表示用



電極の間の液晶を交流駆動する。この駆動方法は、1Hコモン振り駆動と呼ばれている。

#### 【0116】

このようなTFT方式のアクティブマトリクス型液晶装置においても、対向基板を構成する表示用基板上に形成される配線を、本発明に従って、透明導電層及び金属層から成る積層構造によって形成することにより、既述の実施形態と同様の作用効果を得ることができる。

#### 【0117】

以下、このTFT方式のアクティブマトリクス型液晶装置について、図面を用いて説明する。

#### 【0118】

図17は本実施形態に係る液晶装置の回路構成を示している。この図において、アクティブマトリクスエリア110には、N行×M列に画素TFT108が配置され、これらの画素TFTのゲート電極に接続されるN本の走査線と、それらのソース領域に接続されるM(=m×n)本の信号線が形成されている。これらM本の信号線にはアナログスイッチTFT(20-11~20-nm)が接続される。

#### 【0119】

アナログスイッチTFTは、隣接するm個を1ブロックとしてnブロックに分割されており、アナログスイッチTFT(20-11,20-12~20-1m)が1番目のブロックであり、(20-21,20-22~20-2m)が2番目のブロックであり、… … … (20-n1,20-n2~20-nm)がn番目のブロックになる。そして、同一ブロックに含まれて互いに隣接するアナログスイッチTFT(20-11,20-12~20-1m)のゲート電極は第1配線22-1によって共通に接続される。また、同様に、各ブロック(20-21,20-22~20-2m) … … … (20-n1,20-n2~20-nm)のアナログスイッチTFTのゲート電極は、それぞれ、第1配線22-2, … … … 22-nによって共通に接続される。

#### 【0120】

また、異なるブロックに含まれて互いに隣接しないアナログスイッチTFT(20-11,20-21,~,20-n1)のソース領域は第2配線24-1によって共通に接続され

る。また、同様に、アナログスイッチ T F T (20-12, 20-22, ..., 20-n2) ...  
 ... (20-1m, 20-2m, ..., 20-nm) のソース領域は、それぞれ、第 2 配線 24-2, ...  
 24-m によって共通に接続される。

## 【 0 1 2 1 】

このようにアナログスイッチ T F T を m 個ずつ n ブロックに分割し、第 1 配線に加える制御信号でアナログスイッチ T F T のオン・オフを制御することで、信号線の端子数を  $1/n$  にすることができる。すなわち、アナログスイッチ T F T が無い場合には M 本存在した信号線の端子数を、 $m (=M/n)$  本にできる。そして、データドライバは、m 本の第 2 配線 24-1 ~ 24-m に接続されることになり、データドライバの個数、端子数を少なくでき、装置の小型化及び低コスト化を達成できる。

## 【 0 1 2 2 】

本実施形態の液晶装置では、第 2 配線 24-1 ~ 24-m を介してアナログスイッチ T F T 20-11 ~ 20-nm のソース領域に供給する入力信号の振幅を 5 V 以下にすることが望ましい。このようにすることで、アナログスイッチ T F T のしきい値電圧のシフト量を減らすことができ、これにより、信頼性の確保、表示品質の向上を達成できる。

## 【 0 1 2 3 】

図 2 2 は、アナログスイッチ T F T のしきい値電圧のシフト量と動作時間との関係に関する測定結果を示している。選択信号  $V_g = 20 \text{ V}$  とし、負荷容量 C は標準的な液晶パネルでの負荷容量と同じになるように  $C = 10 \text{ p F}$  程度としている。また、動作周波数  $f$  は  $320 \text{ kHz}$  としている。

## 【 0 1 2 4 】

本実施形態の液晶装置では、n ブロックに分割されるアナログスイッチ T F T を設け、データドライバの個数あるいは端子数を減らしている、例えば  $1/n$  に減らしているため、画素電極の充放電に許される時間が通常よりも短くなっている。このため、上記動作周波数  $f$  も高くしている。アナログスイッチ T F T に供給する入力信号に相当する  $10 \text{ V}$  振幅（すなわち、 $V_d = 10 \text{ V}$ ）の矩形波信号を加えた場合のしきい値のシフト特性は“G”で示すようになり、5 V 振幅（す

なわち、 $V_d = 5\text{ V}$ ）の矩形波信号を加えた場合は“H”で示すようになる。

【0125】

$V_d = 10\text{ V}$ の場合には、200時間程度でしきい値電圧が1Vシフトしてしまう。一方、アナログスイッチTFTのソース領域に加える入力信号の振幅を5Vとした場合、すなわち $V_d = 5\text{ V}$ の場合には、10000時間程度までしきい値電圧のシフト量を1V以下に保持できる。

【0126】

しきい値電圧のシフト量が1Vよりも大きくなると、画素電極に対するデータの書き込み量が不足し、すなわち画素電極の電位を所望の電位にできなくなり、それ故、コントラスト比が低下する等といった問題が生じる。特に、例えばアナログスイッチTFTのしきい値電圧が1V程度であった場合には、しきい値電圧がマイナス側に1V程度シフトすると、アナログスイッチTFTはデプレッションモードになってしまい、アナログスイッチTFTがオフ状態であっても電流がリークしてしまい、これは表示特性の劣化につながる。

【0127】

液晶装置の信頼性を十分なものとするためには、少なくとも1000時間程度まではしきい値電圧のシフト量を1V以下に保つ必要があり、数千時間程度まで1V以下であることが望ましい。 $V_d = 10\text{ V}$ の場合には、図22に示すように200時間程度でシフト量が1Vよりも大きくなってしまい、1000時間で2V程度シフトしてしまうため、信頼性の確保の上で非常に問題がある。本実施形態の液晶装置では、アナログスイッチTFTの入力信号の振幅を5V以下にすることで、ソース領域の端部での電界集中を緩和できる。これにより、10000時間程度までしきい値電圧のシフト量を1V以下に保つことができ、十分なマージンを保ちながら信頼性を確保できる。さらに、入力信号の振幅を5V以下とすることで、アナログスイッチTFTの突き抜け電圧の差を減少でき、液晶へのDC印加電圧も低くできる。

【0128】

なお、図22では、 $V_d = 10\text{ V}$ の場合との比較を適正に行うため、 $V_d = 5\text{ V}$ の場合にも $V_g = 20\text{ V}$ として測定を行っている。しかしながら、 $V_d = 5\text{ V}$

、すなわち入力信号の振幅が5Vの場合には、 $V_g = 15V$ であっても、 $V_d = 10V$ で $V_g = 20V$ の場合と同様の書き込み性能を確保できる。そしてその場合には、しきい値電圧のシフト量は図22の“H”に示すものよりもさらに減少し、信頼性が向上する。また、信頼性をさらに向上するためには、 $V_d = 3V$ 以下とすることが望ましい。なお、図22の“I”に、 $V_d = 5V$ で動作周波数32kHzの場合の測定結果を参考のために併記する。

## 【0129】

次に、本実施形態の液晶装置では、画素TFTをアナログスイッチTFTとを、多結晶シリコン又は単結晶シリコンによって形成すると共に、ガラス基板上に一体形成することが望ましい。アナログスイッチTFTには入力信号が加えられ、所定期間内に画素電極への充放電を完了しないと表示特性が劣化するため、アナログスイッチTFTのオン抵抗を低減する必要がある。特に、アナログスイッチTFTをnブロックに分割しデータドライバの個数を減らしている場合には、オン抵抗の低減化に対する要求はさらに厳しくなる。ところが、非晶質シリコンTFT、すなわちアモルファスシリコンTFTは移動度が非常に低く、画素TFTに使用できても、アナログスイッチTFTに使用することは上記オン抵抗の問題から実用不可能であった。

## 【0130】

本実施形態では、画素TFTとアナログスイッチTFTとを、非晶質のものに比べ移動度が非常に高い多結晶シリコン又は単結晶シリコンで形成している。これにより、画素TFTとアナログスイッチTFTのガラス基板上への一体形成化を実用上可能にしている。画素TFTとアナログスイッチTFTとをガラス基板上に一体形成することで、液晶装置の外形寸法を小型化でき、装置の低コスト化を達成できる。

## 【0131】

次に、図18を用いて、画素TFTとアナログスイッチTFTを一体形成する場合の製造方法及びデバイス構造について説明する。まず、ガラス基板130からの不純物の拡散を防止するための下地絶縁膜132をそのガラス基板130上に堆積させた後、多結晶シリコン薄膜134を堆積させる。この多結晶シリコン

薄膜134の結晶性を向上させることが、電界効果移動度の増加には必要となる。そこで、レーザーアニールや固相成長法等を用いて多結晶シリコン薄膜を再結晶化したり、非晶質シリコン薄膜を結晶化して多結晶シリコン化したものを使用する。この多結晶シリコン膜134を島状にパターニングした後、ゲート絶縁膜136を堆積させる。

## 【0132】

次に、例えば金属によってゲート電極138を形成し、その後、燐イオン等の不純物を全面にドーピングする。次に、層間絶縁膜( $\text{SiO}_2$ )140を形成し、例えばアルミニウム(Al)によって金属薄膜142で信号線等を形成し、ITO等といった透明導電膜によって画素電極144を形成し、パンペーション膜146を形成すれば、画素TFTをアナログスイッチTFTとを一体形成した基板が完成する。この基板に配向処理を施し、配向処理を同様に施した対向基板135を数 $\mu\text{m}$ のギャップを隔てて対向させ、そのギャップ内に液晶Lを封入すれば液晶装置が完成する。

## 【0133】

対向基板135の液晶L側の表面には、例えば図3に示すように、表示用電極22が形成され、さらにその表示用電極22から延びる配線24のパッド25に外部回路からの端子が接続される。また、配線24は図6(A)に示すように、透明導電層70と低抵抗の金属層72とから成る2層構造によって形成される。また、必要に応じて表示用電極22も、図6(B)に示すように、幅の広い透明導電層70と幅の狭い低抵抗の金属層72とから成る2層構造によって形成される。

## 【0134】

図17に示した液晶装置101は、例えば図19に示す外觀形状に形成できる。図19において、破線で示す部分が表示画面すなわちアクティブマトリクスエリア160である。液晶材料は、カラーフィルタ基板162とTFT基板164との間に挟持され、領域166には、アナログスイッチTFT及びその配線が配置される。

## 【0135】

データドライバ170はTAB (Tape Automated Bonding) テープ168を用いて実装される。そして、データドライバ172及び走査ドライバ174も同様にしてTABテープ168を用いて実装される。

## 【0136】

回路基板176上には、データドライバ170、172及び走査ドライバ174に信号を供給するための配線、コンデンサ等が設けられる。また、場合によっては、データドライバ、走査ドライバをコントロールするためのコントロール回路も設けられる。

## 【0137】

図19に示す実施形態では、アナログスイッチTFTをアクティブマトリクスエリア160の上側及び下側に半数ずつ配置している。このため、図17に示したM本の信号線は上側及び下側の両側から、いわゆるクシ歯状に配線される。また、データドライバ及び走査ドライバは、カラーフィルタ基板162及びTFT基板164の貼り合わせ構造である液晶パネルの同一辺に実装される。このような構成により、本実施形態の液晶装置は外形寸法L3を非常に小さくすることができ、それ故、携帯電話機、携帯電子端末機等といった携帯機器に好適に使用できる。

## 【0138】

以上に説明したように、本実施形態の液晶装置101においてアナログスイッチTFTのしきい値電圧のシフト量を適正なものにするためには、アナログスイッチTFTのソース領域に供給する入力信号の振幅を5V以下にすることが望ましい。しかしながら、この場合、通常の駆動方法を用いると以下のような問題が生じる。

## 【0139】

図21は、フィールド反転駆動を行う通常の駆動波形を示している。液晶は交流駆動する必要があるため、信号線に加える信号 $V_S$ を所定電位 $V_C$ を中心に所定期間毎に極性反転する必要がある。このため図21に示すように $V_S$ の振幅は非常に広がる。そして通常のTN液晶では $\pm 5V$ 程度の電圧を印加する必要があるため、 $V_S$ の振幅も10V程度必要となる。なお、対向電極に与える

電位  $V_{com}$  は、画素 TFT がオフ状態となるとときに生じる突き抜け電圧を補償するために、 $V_S$  の中心電位  $V_C$  よりも  $\Delta V$  だけ低い電位となっている。ここで、 $\Delta V$  の平均値  $= V_C - V_{com}$  の関係が成り立っている。

## 【0140】

図 21 に示す駆動波形では、 $V_S$  の振幅を 10 V 程度と広くする必要がある。従って、アナログスイッチ TFT の入力信号の振幅も広くする必要がある、入力信号の振幅を 5 V 以下にできない。そこで本実施形態では、図 20 に示すように、対向電極に与える電位の前記入力信号に対する極性を 1 水平走査期間毎に反転させる駆動を行っている（以下、この駆動方法を 1 H コモン 振り駆動と呼ぶ）。

## 【0141】

図 21 では、 $V_S$  の極性を  $V_C$  を中心として 1 フィールド毎に反転させていたが、1 H コモン 振り駆動では、 $V_{com}$  の極性が 1 水平走査期間毎に反転するため、 $V_S$  の極性反転を行う必要が無い。このため、 $V_S$  の振幅を小さくすることができる。これにより、表示品質を保ちながらアナログスイッチ TFT の入力信号を 5 V 以下にすることが可能となる。さらに、データドライバを低動作電圧化でき、5 V 耐圧の製造プロセスで形成することが可能となり、データドライバの小型化、低消費電力化、低コスト化を達成できる。

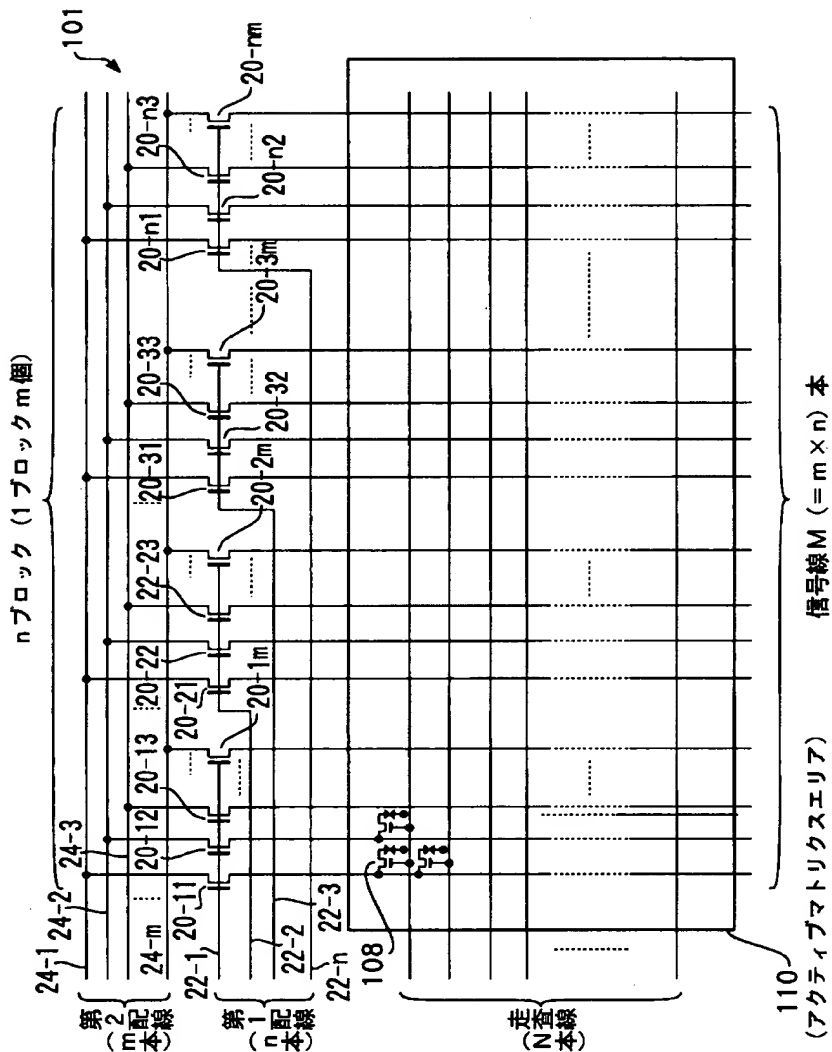
## 【0142】

このように 1 H コモン 振り駆動によれば、アナログスイッチ TFT の信頼性の向上と、データドライバの低動作電圧等を両立できる。なお、図 20 では、突き抜け電圧による悪影響を防止するため、 $\Delta V$  の平均値  $= V_S$  の平均値  $- V_{com}$  の平均値となる関係を成り立たせている。

## 【0143】

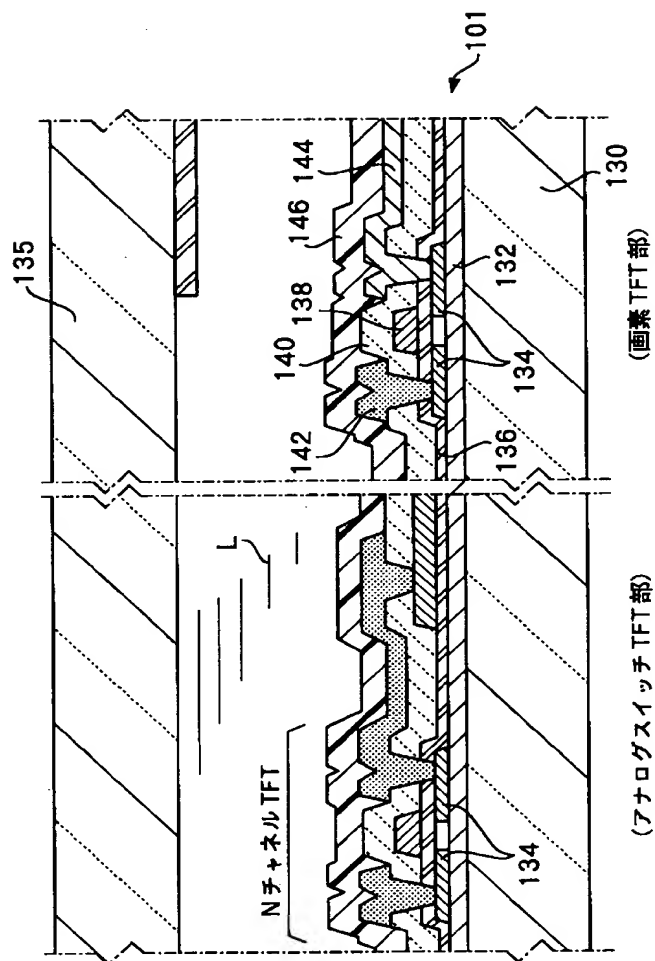
以上の説明のように、本実施形態では、図 18 の対向基板 135 に図 3 に示すようなストライプ状の表示用電極 22 が形成される。そしてその表示用電極 22 につながる配線 24 は図 6 (A) に示すように透明導電層 70 と金属層 72 との積層構造となっている。このため、配線 24 を透明導電層 70 のみで形成する場合に比べ、配線 24 の電気抵抗を低下させることができ、従って、配線 24 にお

【図17】

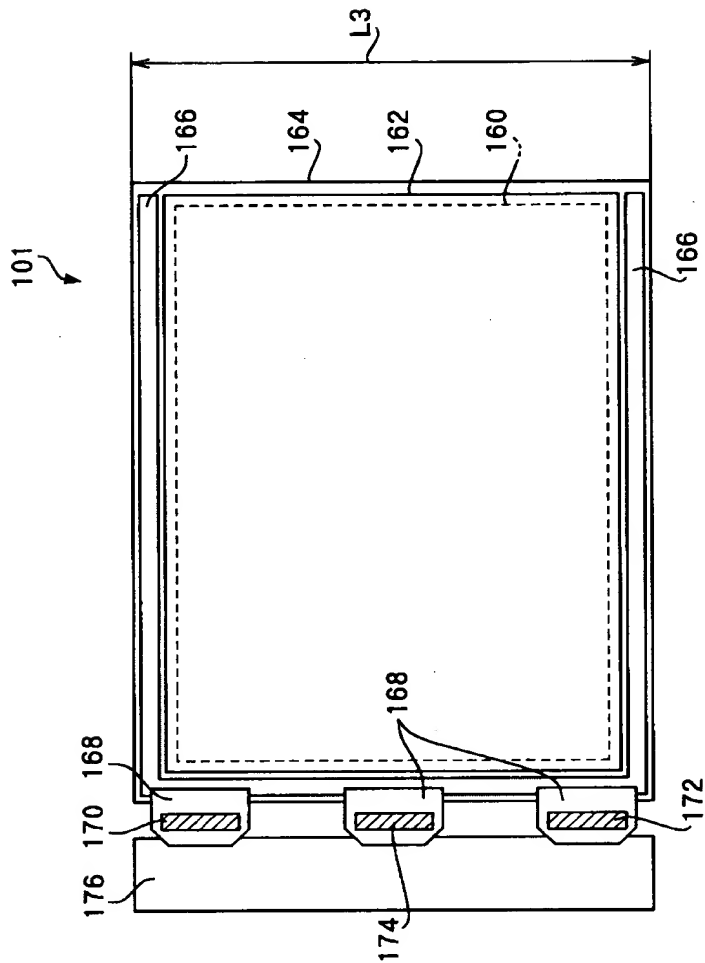




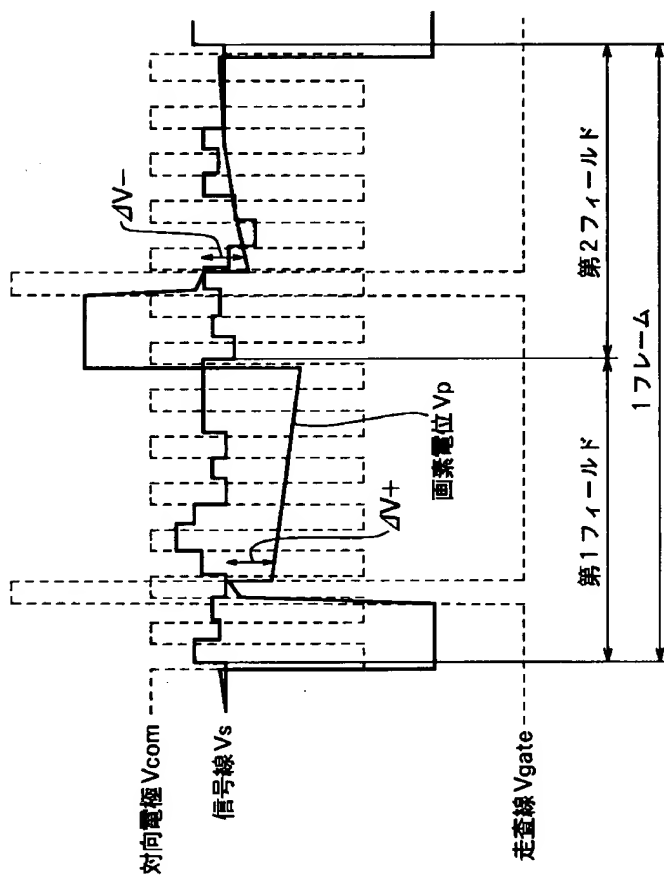
【図18】



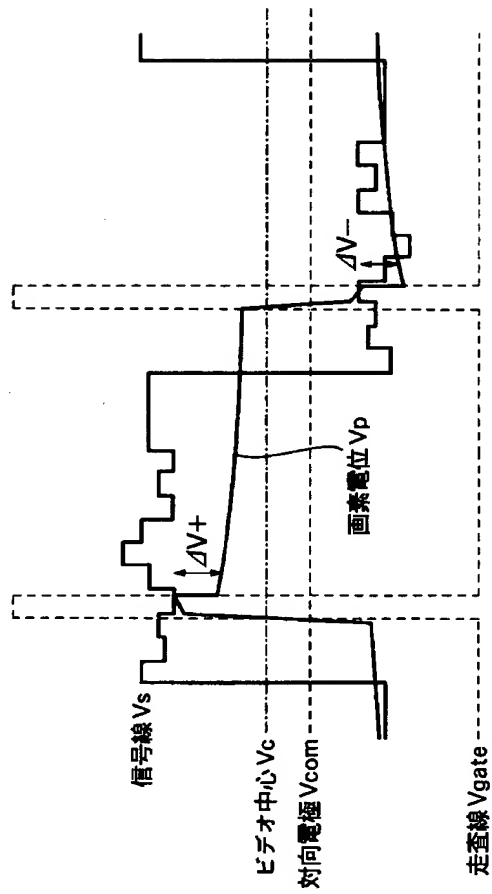
【図19】



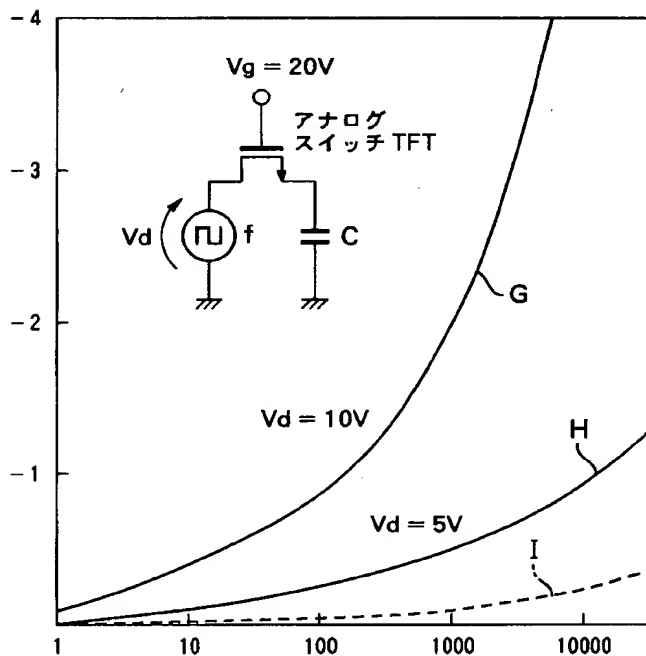
【図20】



【図 21】



【図 22】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 配線における電気抵抗が小さく表示用電極の光透過率が高いパネル基板及びそれを用いた液晶装置を提供する。

【解決手段】 パネル基板 3 0 は、基板 3 1 と、基板 3 1 上に並行して形成された複数の表示用電極 3 2 と、基板 3 1 上に形成され表示用電極 3 2 に連続する複数の配線 3 4 とを有する。表示用電極 3 2 及び配線 3 4 は、透明導電層 7 0 と金属層 7 2 とから成る 2 層構造を有する。表示用電極 3 2 の金属層 7 2 の幅は透明導電層 7 0 の幅に比べて遥かに狭い。

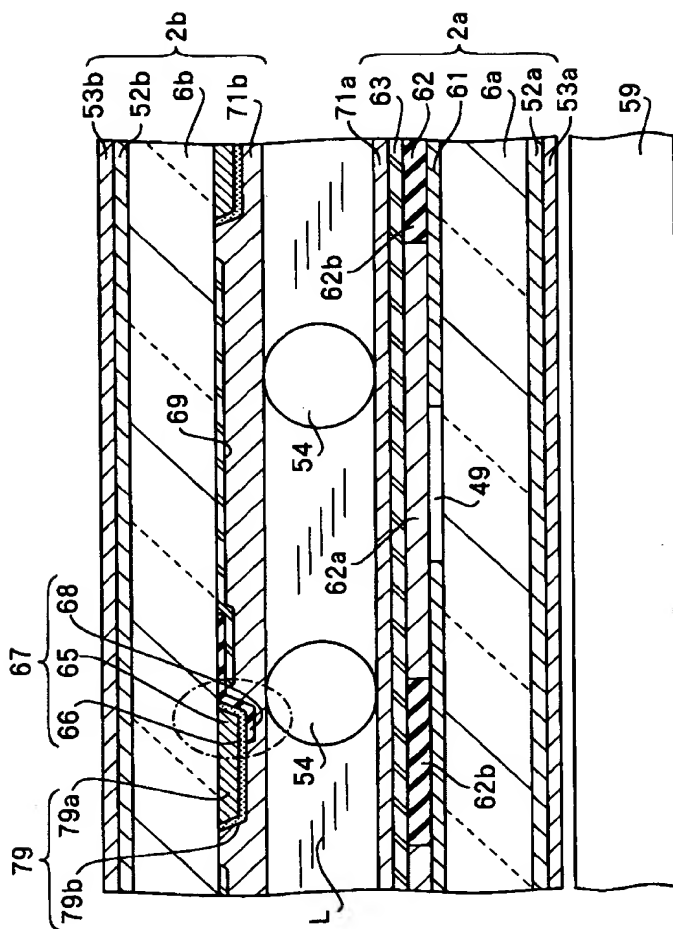
【選択図】 図 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002369]

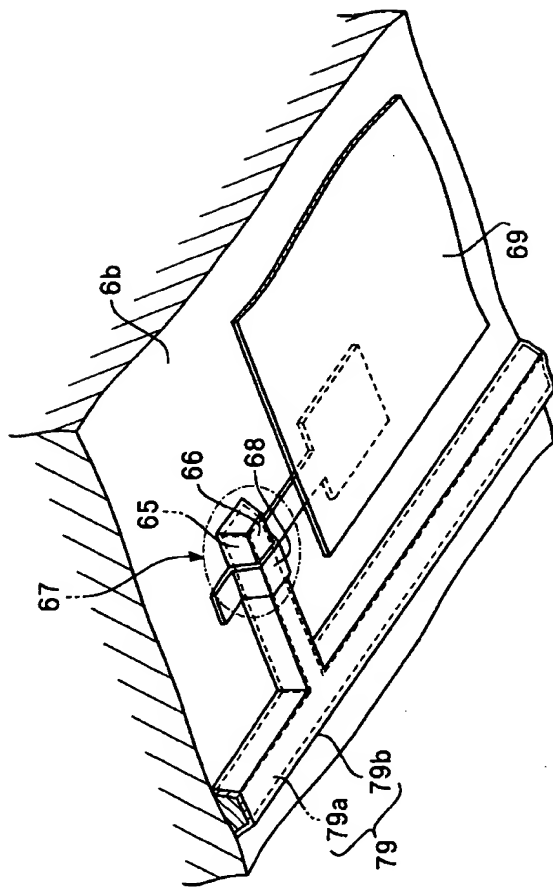
1. 変更年月日	1990年 8月20日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
氏 名	セイコーエプソン株式会社

【図13】

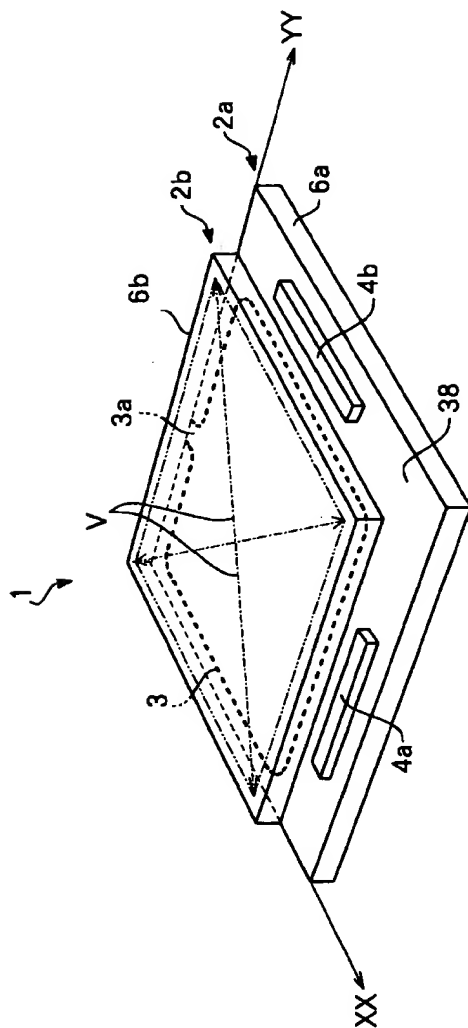




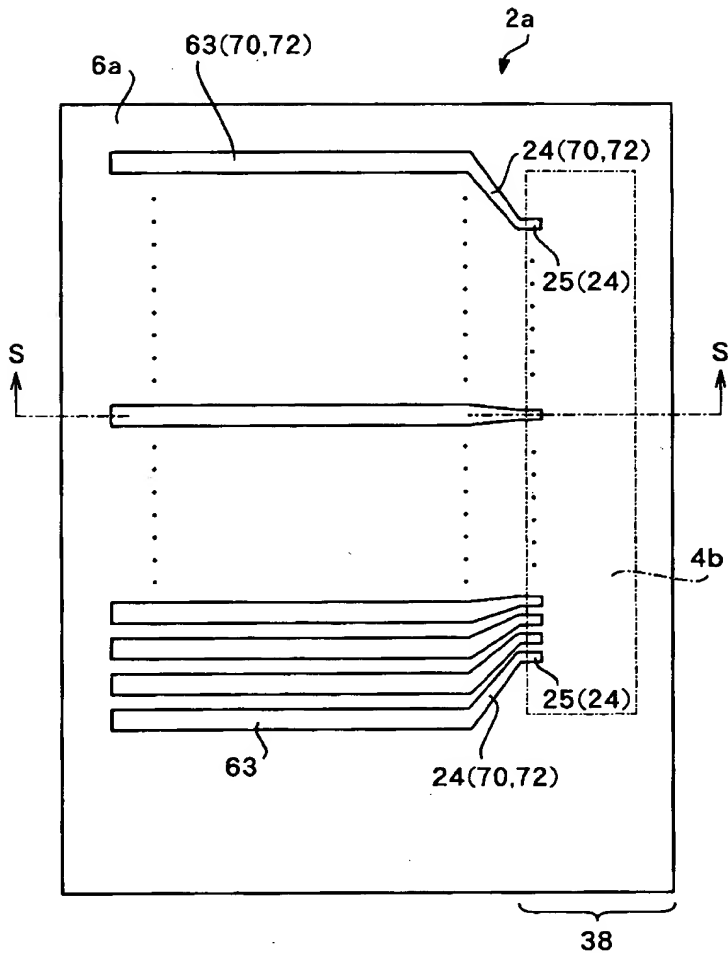
【図14】



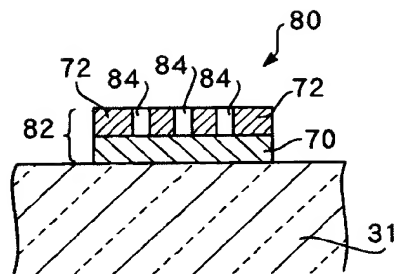
【図15】



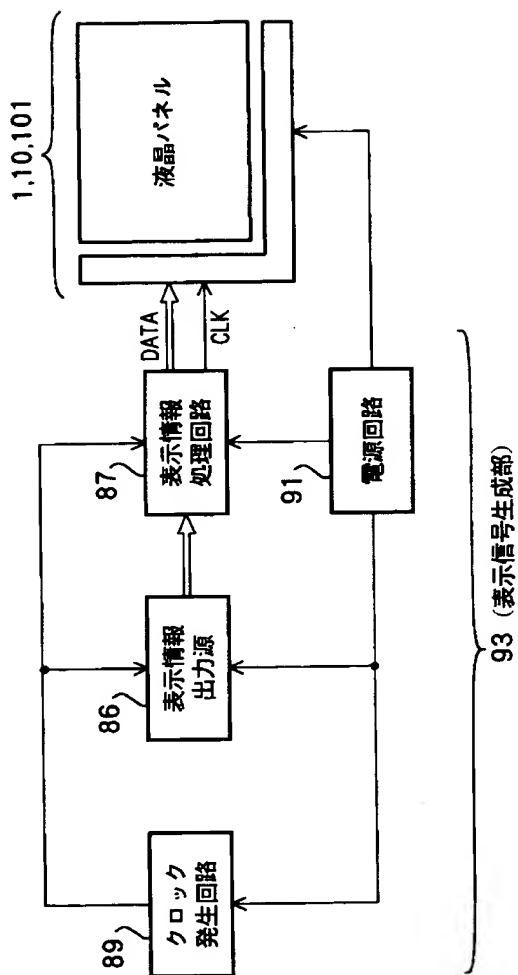
【図16】



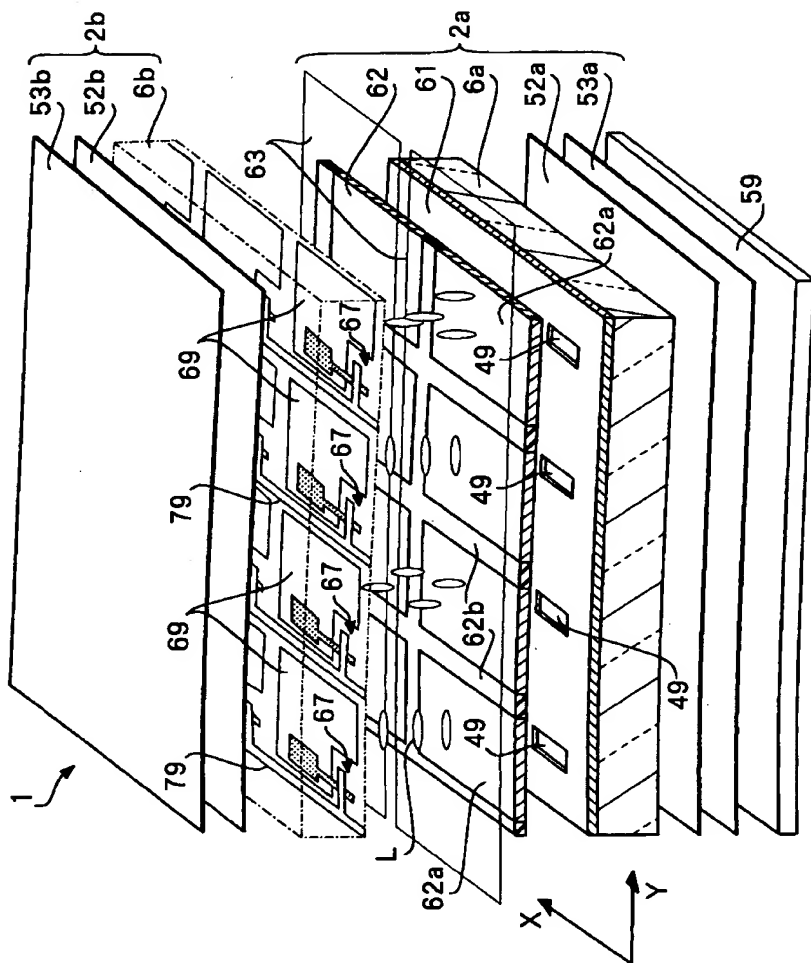
【図10】



【図 11】



【図12】



ける電圧降下のために液晶装置の表示品質が低下するという可能性が低くなる。

また、配線 2 4 の電気抵抗を小さくするために透明導電層 7 0 の膜厚を厚くする必要がないため、配線 2 4 の透明導電層 7 0 と同時に形成されることが多い表示用電極 6 3 の透明導電層 7 0 における膜厚が必要以上に厚くすることがない。従って、透明導電層 7 0 を厚くすることのみによって配線 2 4 の電気抵抗を小さくする場合に比べ、表示用電極 6 3 の光透過率を高くすることができる。

#### 【0144】

さらに、透明導電層 7 0 を厚くすることのみによって配線 2 4 の電気抵抗を小さくする場合に比べ、表示用電極 6 3 及び配線 2 4 に用いられている透明導電層 7 0 の厚さを薄くできるため、対向基板 2 a すなわち表示装置用基板の形成に要する時間を短縮することができる。

#### 【0145】

##### (第5実施形態)

図 8 (A)、(B) 及び (C) は、図 1 に示す液晶装置 1 0、図 1 5 に示す液晶装置 1 又は図 1 7 に示す液晶装置 1 0 1 等を表示装置として用いた電子機器の実施形態を示している。図 8 (A) は携帯電話機 8 8 を示し、その前面の上方に液晶装置 1 0 等を有する。図 8 (B) は腕時計 9 2 を示し、その本体の前面の中央に液晶装置 1 0 等を表示部として有する。図 8 (C) は携帯情報機器 9 6 を示し、液晶装置 1 0 等から成る表示部と入力部 9 8 とを備えている。

#### 【0146】

以上の各電子機器は、液晶装置 1 0 等の他に、例えば図 1 1 に示すように、表示情報出力源 8 6、表示情報処理回路 8 7、クロック発生回路 8 9 等といった様々な回路や、それらの回路に電力を供給する電源回路 9 1 等から成る表示信号生成部 9 3 を含んで構成される。表示部には、例えば、図 8 (C) に示す携帯情報機器 9 6 の場合にあっては、入力部 9 8 から入力された情報等に基づき表示信号生成部 9 3 によって生成された表示信号が供給されることによって表示画像が形成される。

#### 【0147】

なお、本実施形態に係る液晶装置 1 0 等が組み込まれる電子機器としては、携

帯電話機、腕時計、携帯情報機器に限られず、ノート型パソコン、電子手帳、ページャ、電卓、POS端末、ICカード、ミニディスクプレーヤー等といった様々な電子機器が考えられる。

## 【0148】

(その他の実施形態)

以上、好ましい実施形態を挙げて本発明を説明したが、本発明はその実施形態に限定されるものでなく、請求の範囲に記載した発明の範囲内で種々に改変できる。

## 【0149】

例えば、前述した各実施形態においては、透明導電層がITOで形成され、金属層がアルミニウムが形成された例を示した。しかしながら、透明導電層を形成する材料は、光透過率が高く十分な導電性を備えていればよく、例えば、酸化錫や銀であってもよい。また、透明導電層は光透過と光反射の両方を行う半透過機能を有する半透過膜であっても構わない。また、金属層を形成する材料は、十分な導電性を持てばよく、例えば、クロム、銅、銀又は金等であってもよい。

## 【0150】

また、前述した各実施形態の液晶パネルにおいて、一对の基板の一方の内面にカラーフィルタを形成し、カラー表示装置とすることもできる。カラーフィルタは、表示用電極の下層に形成することが好ましい。

## 【0151】

また、前述した各実施形態においては、液晶パネルとして、STN型の液晶パネルを示した。しかしながら、液晶パネルとしては、これに限られず、TN (Twisted Nematic) 型、ゲストホスト型、相転移型、双安定TN (Bi-stable Twisted Nematic) 型、強誘電型等、種々のタイプの液晶パネルを用いることができる。また、表示用電極はストライプ状に限られず、アイコン等といったキャラクター形状でもよい。

## 【0152】

また、図1に示した実施形態においては、透過型の液晶装置を例示した。しかしながら、反射型の表示装置であっても本発明を適用することができる。そのよ



うな液晶装置においては、バックライトユニットを用いず、背面側に反射板を配置したり、表示用電極の一方を反射電極として形成したりする。

【 0 1 5 3 】

また、本発明は前述した各実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内又は特許請求の範囲の均等範囲内で各種の変形実施が可能である。

【 0 1 5 4 】

【発明の効果】

以上に説明したように、本発明に係るによれば、配線を透明導電層と金属層との積層構造としているため、配線を透明導電層のみで形成する場合に比べ、配線の電気抵抗を低下させることができる。従って、本発明の表示装置用基板を用いた液晶装置は、配線における電圧降下のために表示品質が低下する可能性が低い。

【 0 1 5 5 】

また、配線の電気抵抗を小さくするために透明導電層の膜厚を厚くする必要がないため、配線の透明導電層と同時に形成されることが多い表示用電極の透明導電層における膜厚が必要以上に厚くなることがない。従って、透明導電層を厚くすることのみによって配線の電気抵抗を小さくする場合に比べ、表示用電極の光透過率を高くすることができる。

【 0 1 5 6 】

さらに、透明導電層を厚くすることのみによって配線の電気抵抗を小さくする場合に比べ、表示用電極及び配線に用いられている透明導電層の厚さを薄くできるため、表示装置用基板の形成に要する時間を短縮することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る液晶装置の一実施形態を分解状態で示す斜視図である。

【図 2】

図 1 に示す液晶装置の断面構造を分解状態で示す断面図である。

【図 3】

図 1 に示す液晶装置を構成する一方のパネル基板を示す平面図である。

【図 4】

図 1 に示す液晶装置を構成する他方のパネル基板を示す平面図である。

【図 5】

図 4 に示すパネル基板における 1 本の表示用電極と配線とを拡大して示す平面図である。

【図 6】

(A) は図 5 の F - F 線に従って配線の断面構造を示す断面図であり、(B) は図 5 の G - G 線に従って表示用電極の断面構造を示す断面図である。

【図 7】

(A) ~ (E) は、パネル基板の製造工程をパネル基板の一部分を例示して示す断面図である。

【図 8】

本発明に係る電子機器の実施形態を示す図であり、(A) は携帯電話機を示し、(B) は腕時計を示し、(C) は携帯情報機器を示している。

【図 9】

図 4 に示すパネル基板における 1 本の表示用電極と配線の改変例を拡大して示す平面図である。

【図 10】

図 9 の G - G 線に従って表示用電極の断面構造を示す断面図である。

【図 11】

電子機器の電気制御系の一例を示すブロック図である。

【図 12】

本発明に係る液晶装置の他の実施形態の主要部を分解状態で示す斜視図である。

【図 13】

図 12 の液晶装置の主要部の断面構造を示す断面図である。

【図 14】

図 12 の液晶装置で用いられる 1 つの T F D を示す斜視図である。

【図 15】

図 1 2 の液晶装置の外観形状を示す斜視図である。

【図 1 6】

図 1 2 の液晶装置を構成する表示装置用基板の一方を示す平面図である。

【図 1 7】

本発明に係る液晶装置のさらに他の実施形態の回路構造を示す回路図である。

【図 1 8】

図 1 7 に示す液晶装置の主要部の断面構造を示す断面図である。

【図 1 9】

図 1 7 に示す液晶装置の外観形状を示す平面図である。

【図 2 0】

図 1 7 に示す液晶装置の駆動方法である 1 H コモン 振り駆動法を実現する駆動波形を示す図である。

【図 2 1】

T F T 方式のアクティブマトリクス型液晶装置の一般的な駆動方法であるフィールド反転駆動法を実現する駆動波形を示す図である。

【図 2 2】

しきい値電圧のシフト量と動作時間との関係を確認するために行った測定の結果を示すグラフである。

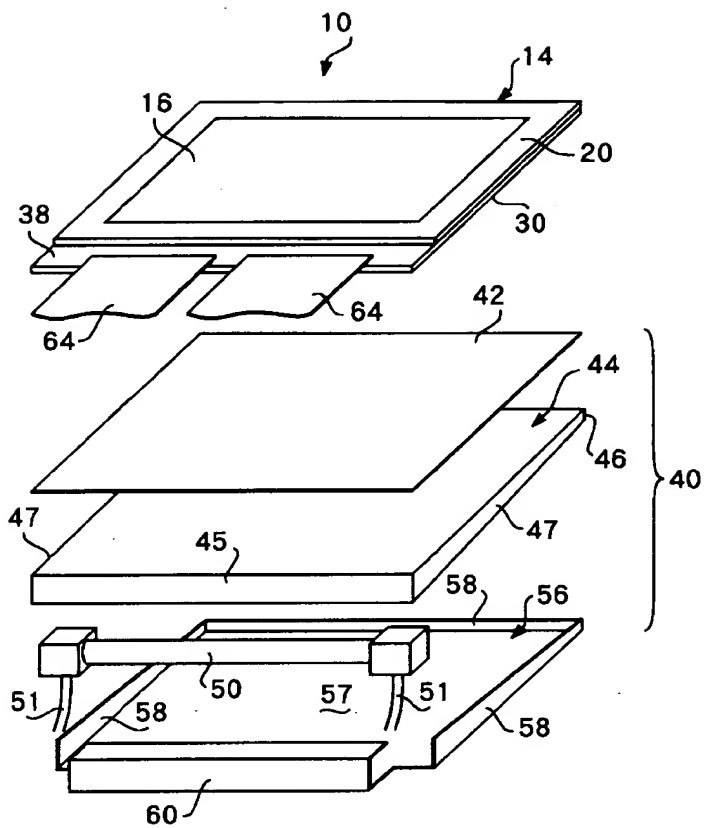
【符号の説明】

1	液晶装置
2 a, 2 b	基板（表示装置用基板）
3	シール材
6 a, 6 b	基板
1 0	液晶装置
1 4	液晶パネル
2 0, 3 0, 8 0	パネル基板（表示装置用基板）
2 1, 3 1	基板
2 2, 3 2, 8 2	表示用電極
2 4, 3 4, 3 6	配線

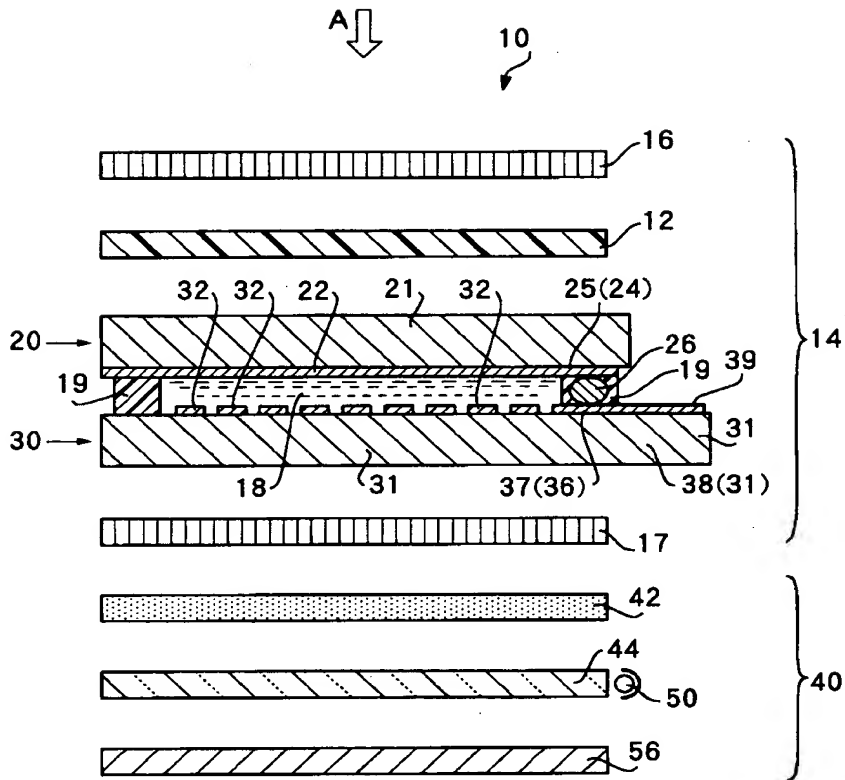
63	表示用電極
70	透明導電層
72	金属層
74	第1フォトレジスト膜
76	第2フォトレジスト膜
82	表示用電極
84	スリット
88	携帯電話機（電子機器）
92	腕時計（電子機器）
96	携帯情報機器（電子機器）
L	液晶

【書類名】 図面

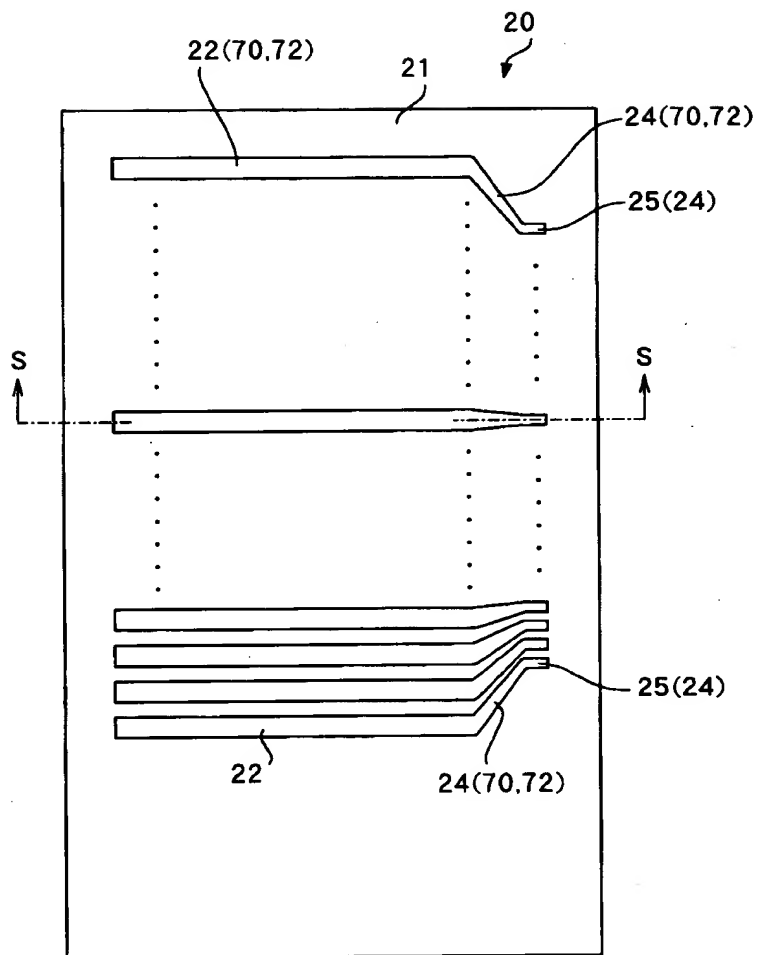
【図 1】



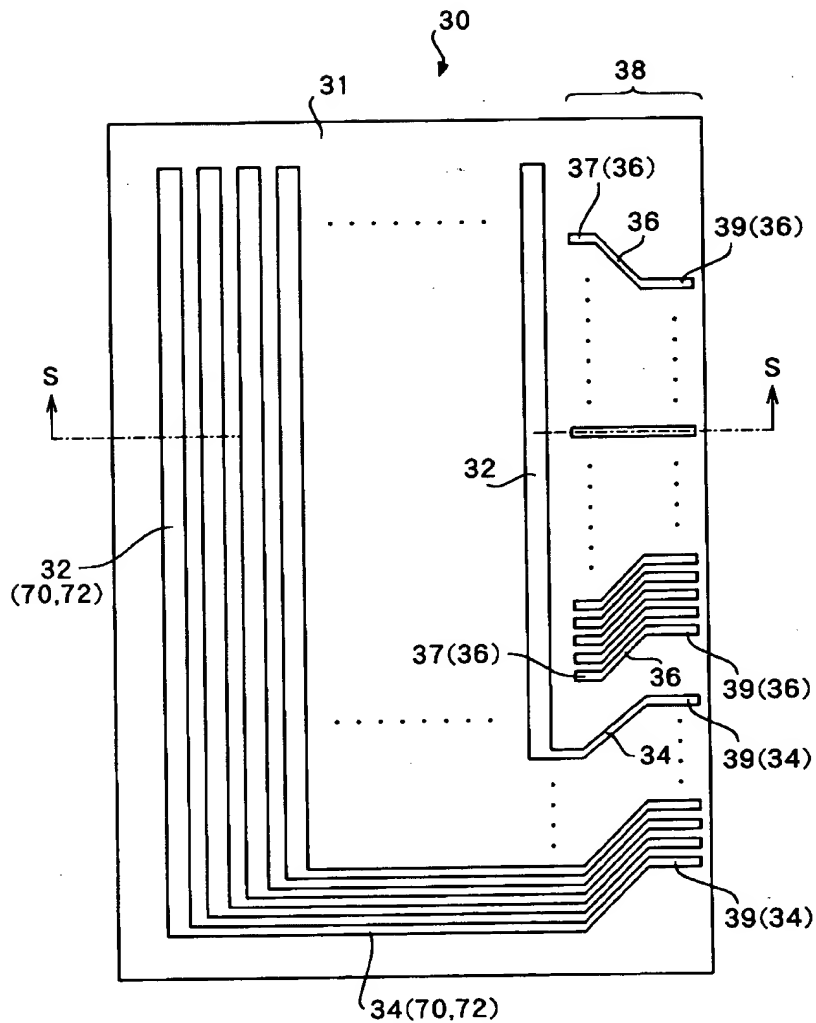
【図2】



【図 3】

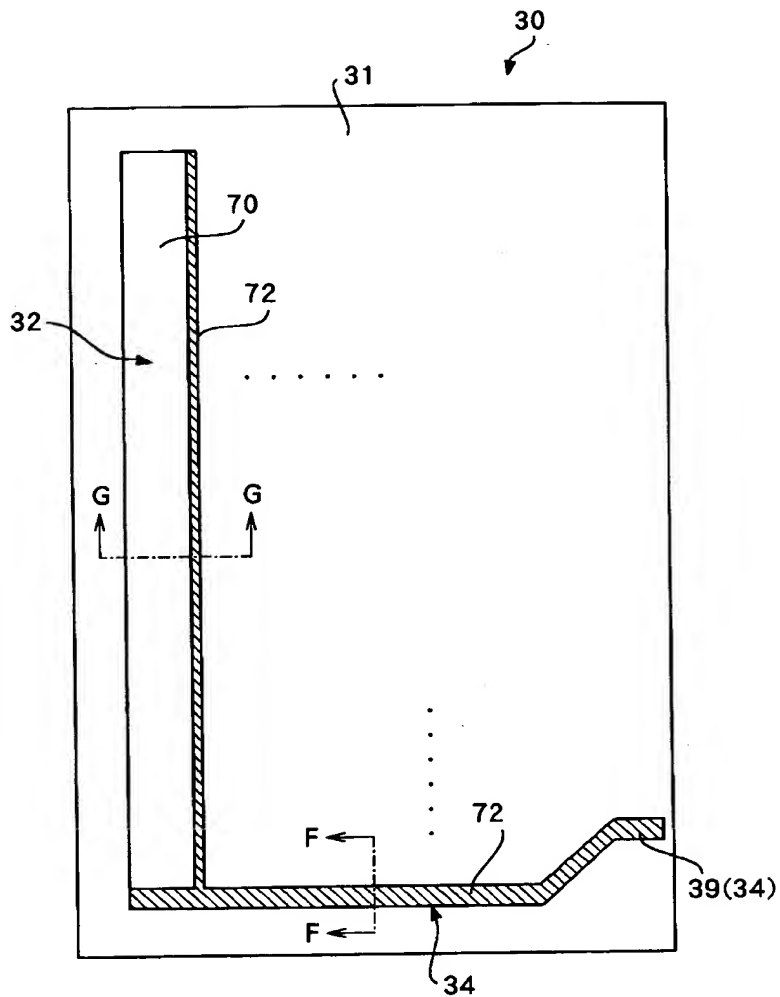


【図 4】



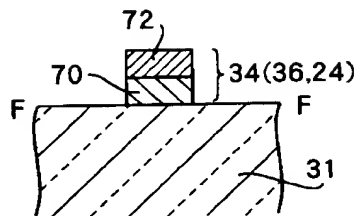


【図5】

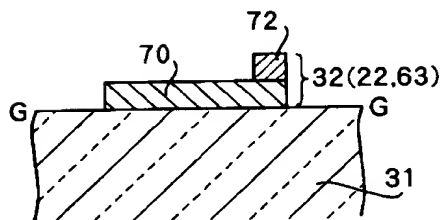


【図 6】

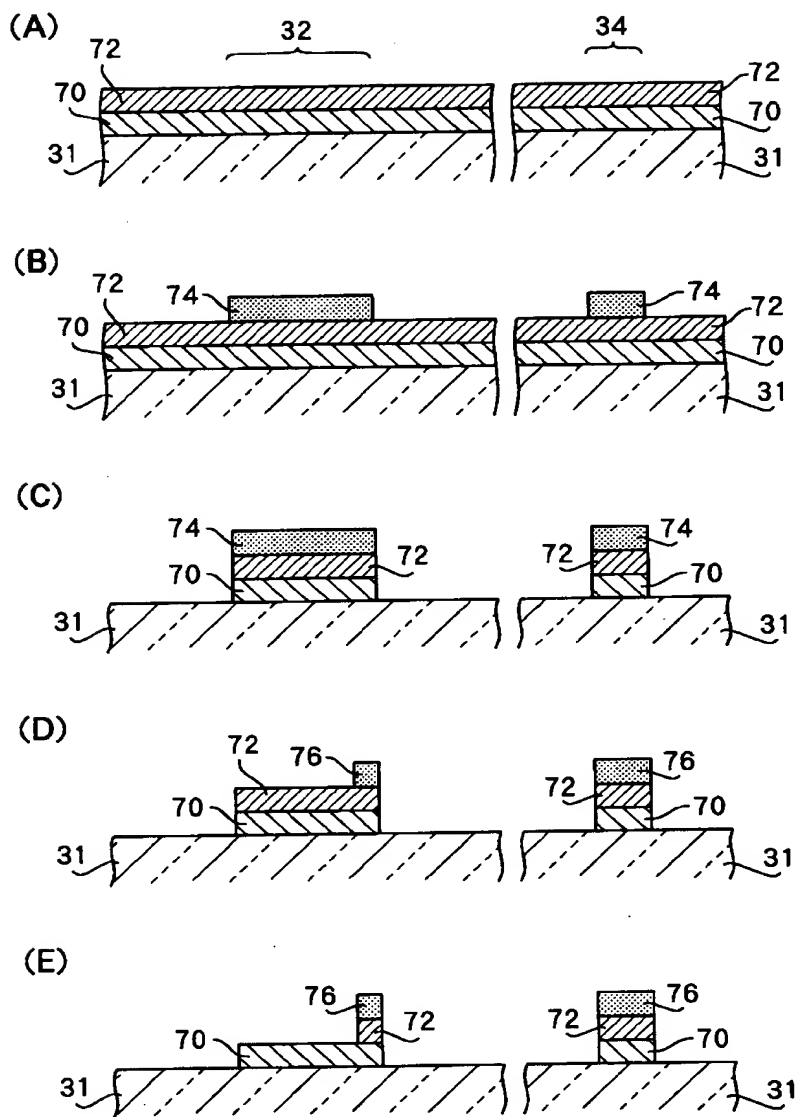
(A)



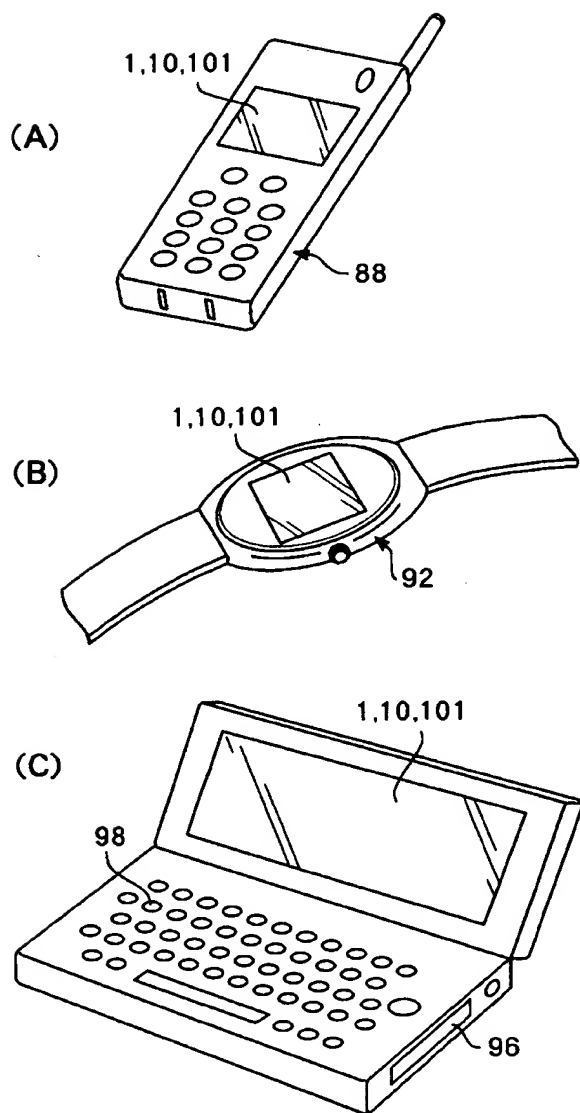
(B)



【図7】



【図8】



【図9】

